БИБЛІОТЕЧКА ЖУРНАЛА „ИГРУШЕЧКА“.

ТОМЪ VII.

РАСТЕНІЯ.

Съ 39 рис. на отдѣльныхъ стран. и въ текстѣ.

СОСТАВИЛЪ

Приватъ-Доцентъ Спб. Университета

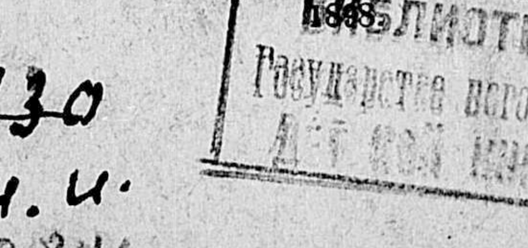
Ю. Н. ВАГНЕРЪ.

1-я премія журнала „Игрушечка“.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1898.





Дозволено цензурою. СПБ., 23 Іюня 1898 г.



Типогр. Министр. Путей Сообщ.
(Выс. утв. Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°),
Фонтанка, 117.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

(Для родителей и воспитателей).

Предлагаемые шесть томиковъ составляютъ *вторую серію* Библіотечки журнала „Игрушечки“, задуманной нами въ прошломъ году. Первая серія была посвящена явленіямъ неорганическаго міра и жизни простѣйшихъ организмовъ (Вода, Воздухъ, Огонь, Небо, Земля, Невидимый міръ). Составляя самостоятельное цѣлое, настоящіе шесть томиковъ являются въ то же время и продолженіемъ прошлогодней серіи. Самостоятельность ихъ выражается въ томъ, что каждое явленіе, хотя бы и кратко, объясняется вновь безъ прямыхъ ссылокъ на ранѣе вышедшія книжки. Связь съ прошлогоднею серіею видна уже изъ самаго содержанія. Познакомивши съ явленіями неорганическаго міра и простѣйшими проявленіями энергіи въ собствен-

номъ смыслѣ слова, естественно было перейти къ болѣе подробному ознакомленію дѣтей съ растительнымъ и животнымъ организмомъ, начиная съ его физіологическихъ отправленій и кончая такими сложными явленіями, какъ жизнь человѣческихъ обществъ. Такимъ образомъ содержаніе „Библіотечки" (второй серіи) опредѣлилось такъ: Т. I. Растенія. Д-ра. зоол. Ю. Н. Вагнера. Т. II. Животныя. Его же. Т. III. Древній человѣкъ. Д. А. Коропчевскаго. Т. IV. Дикій человѣкъ. Его же. Т. V. Исторія стекла. Е. И. Чижова. Т. IV. Исторія желѣза. Его же (двѣ послѣднія книжки представляютъ краткую исторію культуры, изложенную на двухъ частныхъ примѣрахъ).

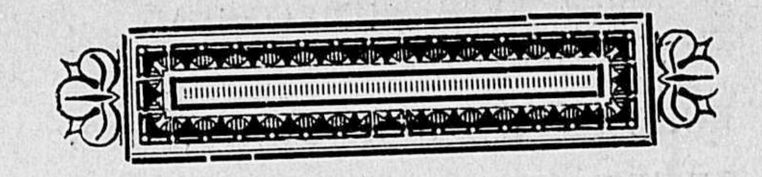
Задачи, которыя имѣлись въ виду при составленіи „Библіотечки", были выяснены иниціаторомъ этихъ бесѣдъ Ю. Н. Вагнеромъ въ его предисловіи къ первой серіи. Вотъ что онъ между прочимъ говоритъ:

„Приступая къ составленію своихъ бесѣдъ, я имѣлъ въ виду вопросы, съ которыми дѣти такъ часто обращаются къ взрослымъ. Кому не приходилось, напримѣръ, сообщать дѣтямъ, отчего берется дождь, почему небо синее, отчего свѣтятъ звѣзды, куда текутъ рѣки, что такое огонь и т. д.,—однимъ словомъ отвѣчать на цѣлый рядъ вопросовъ, возникающихъ въ головѣ каждаго ребенка при первыхъ попыткахъ сознательнаго отношенія къ окружающимъ явленіямъ природы. Если любознательность въ дѣтяхъ кажется намъ вполнѣ естественною, то еще естественнѣе, думается мнѣ, не оставлять вопросовъ ребенка безъ отвѣта или, по крайней мѣрѣ, не отдѣлываться отъ нихъ какою либо баснею. Мнѣ кажется, что при извѣстномъ желаніи въ своихъ объясненіяхъ можно обойти различныя затрудненія, которыя представляются намъ столь непреодолимыми... Моя цѣль—дать въ

руки дѣтямъ такую книжку, въ которой бы они нашли отвѣты на многіе изъ интересующихъ ихъ вопросовъ и притомъ отвѣты не сухіе, такъ чтобы само чтеніе не затрудняло ребенка...“

Точно также и въ нынѣшнемъ году, по характеру изложенія, „Библіотечка“ представляетъ рядъ бесѣдъ, понятныхъ дѣтямъ, хотя и изложенныхъ въ строгой системѣ. Думается намъ, что въ такой маленькой энциклопедіи давно уже ощущался недостатокъ, и если „Библіотечка“ даетъ матеріалъ доступный пониманію дѣтей младшаго возраста (хотя бы и при нѣкоторой помощи взрослыхъ), то редакція сочтетъ свою цѣль достигнутою *). *„Редакція Игрушечки“*.

*) Каждая серія „Библіотечки“ въ отдѣльной продажѣ стоитъ: въ изящныхъ переплетахъ въ футлярѣ—3 р., безъ переплета и футляра—2 р.



I.

Почки и листья.—Жилки листа.—Кончикъ стебля. — Клѣточки растеній. — Первопузырникъ.

Весною, когда природа снова просыпается отъ скучнаго зимняго сна, ничто такъ не радуетъ нашъ взоръ, какъ видъ молоденькой, только что выбившейся изъ земли, ярко-зеленой травки. Еще кое-гдѣ по

полямъ и въ лѣсу лежитъ снѣгъ, еще ледъ, потемнѣвшій отъ дождей, покрываетъ собою озера и рѣки, а на проталинкахъ между прошлогодней пожелтѣвшей и смятой травой уже пробиваются тысячи маленькихъ листиковъ, тысячи новыхъ ростковъ. Они тянутся кверху къ оживившимъ ихъ теплымъ солнечнымъ лучамъ и жадно пьютъ своими корешками просочившуюся въ землю воду.

Быстро растетъ молодая травка. Вокругъ нея такъ хорошо!—И солнце, и синее небо, и влажный весенній воздухъ—такой ароматный, весь пропитанный запахомъ распускающихся древесныхъ почекъ. И эти почки разбухаютъ, растутъ чуть ни на вашихъ глазахъ и превращаются въ цѣлыя пучки молоденькихъ блестящихъ листиковъ. Ихъ всѣхъ оживила весенняя вода, которая вошла въ корни кустовъ и

деревьевъ, поднялась затѣмъ кверху по ихъ стволамъ и вѣтвямъ, проникла въ самыя мелкія вѣточки, дошла до всѣхъ почекъ, напоила и пробудила ихъ отъ зимняго сна...

Въ былое время мнѣ доставляло большое удовольствіе наломать ранней весною вѣточекъ разныхъ деревьевъ поставить ихъ въ бутылкахъ съ водою у себя на окно и смотрѣть, какъ изо дня въ день развертываются ихъ почки. Вос-

пользуйтесь когда-нибудь случаемъ и устройте на окнѣ въ своей комнатѣ такой же садикъ. Вы можете наломать эти вѣточки въ концѣ зимы и тогда у васъ распустятся почки еще зимою. Вездѣ еще будетъ лежать снѣгъ, на улицѣ еще будетъ холодно, а на вашемъ окнѣ будутъ уже распускаться почки, и ваши вѣточки покроются зелеными листиками.

Вы замѣтите тогда, что всѣ эти листики еще рань-

ше были въ почкахъ растенiй, только они были очень



Рис. 1. Вѣточка липы съ распускающимися почками.

малы, покрывали другъ друга, да, кромѣ того, еще были закрыты снаружи и скрыты отъ вашихъ глазъ бурыми чешуйками.

Смолистыя душистыя чешуйки, покрытыя нѣжными волосиками за-

щищали ихъ отъ зимняго холода. Онѣ служили имъ какъ-бы шубою. Теперь чешуйки раскрылись, отпали и молоденькiе листики выглянули на свѣтъ Божiй.

Чѣмъ больше пьетъ дерево воду, тѣмъ быстрѣе раскрываются его почки. Быстро развертываются ихъ листья. Они растутъ, становятся красивѣе, ярче, а сама почка мало-по-малу вытягивается въ молодой стебелекъ, въ молодую зе-

леную вѣточку. Значитъ, скажете вы, каждая почка есть не что иное, какъ очень коротенькая вѣточка, въ которой можно отличить и стебелекъ, и сидящіе на немъ листики. И дѣйствительно, если вы возьмете только что распустившуюся почку, раскроете всѣ, до самыхъ мелкихъ ея листиковъ, то вы доберетесь до самаго кончика короткаго стебелька. Этотъ-то кончикъ въ продолженіе всего лѣта растетъ, вытягивается, а немного пониже его постоянно образуются новые и новые листики. Если обрѣзать его, то ростъ всей вѣточки прекратится.

Но надо вамъ сказать, что на каждой вѣтви, возлѣ каждаго листика, выростаютъ новыя почки, и эти то новыя почки могутъ дать начало другимъ, но уже боковымъ вѣточкамъ. Такимъ образомъ, каждая вѣточка растетъ не только въ длину, но, благодаря

боковымъ почкамъ, мало-по-малу развѣтляется. Эти почки вытянутся въ свою очередь въ новыя вѣточки, а на нихъ выростутъ новыя боковыя почки. Такъ мало-по-малу изъ простой почки выростаетъ большая, густая вѣтвь покрытая множествомъ листьевъ, въ тѣни которыхъ такъ пріятно отдыхать въ жаркій день.

Сорвемъ листъ какого-нибудь дерева и разсмотримъ его повнимательнѣе... Онъ заслуживаетъ того,

потому что листья, можно сказать,—самая важная часть нашихъ деревьевъ. Пока живутъ они, живетъ и дерево; умрутъ они—умретъ и все растеніе. Зимою эти листья очень малы и скрыты внутри почекъ, но они не мертвые, а только спятъ, чтобы развернуться и разрастись, когда снова настанетъ теплое время...

У каждаго листа вы отличите „черешекъ“ или короткій стебелекъ, кото-

рымъ онъ былъ прикрѣплен къ родному дереву, и „пластинку“. Пластинки листьевъ могутъ быть очень различны. По нимъ вы, конечно, сейчасъ отличите листъ дуба отъ листа березы, или листъ клена отъ листа липы. Каждое дерево имѣетъ какую-нибудь особенность въ своихъ листьяхъ и обыкновенно по одному листу можно сказать, съ какого дерева онъ сорванъ. Нѣкоторыя листья бываютъ

очень красивы. Греки и римляне любили на стѣнахъ своихъ домовъ вмѣсто карнизовъ рисовать гирлянды изъ изящныхъ листьевъ. Не даромъ ихъ называютъ лѣтнимъ нарядомъ деревьевъ!.. Но, конечно, они не служатъ только нарядомъ. Они имѣютъ другое гораздо болѣе важное значеніе для растеній...

Если вы посмотрите на листъ, особенно съ нижней стороны его, то вы

замѣтите, что отъ черешка по всей длинѣ листа пробѣгаетъ довольно толстая жилка. На нижней сторонѣ листа она выдается въ видѣ легкаго ребрушка. Къ концу пластинки она дѣлается тоньше, а съ той и съ другой стороны ея отъ нея отходятъ боковыя жилки, которыя, въ свою очередь, могутъ развѣтвляться. Если всмотрѣться въ листъ повнимательнѣе, то можно видѣть, какъ самыя мелкія

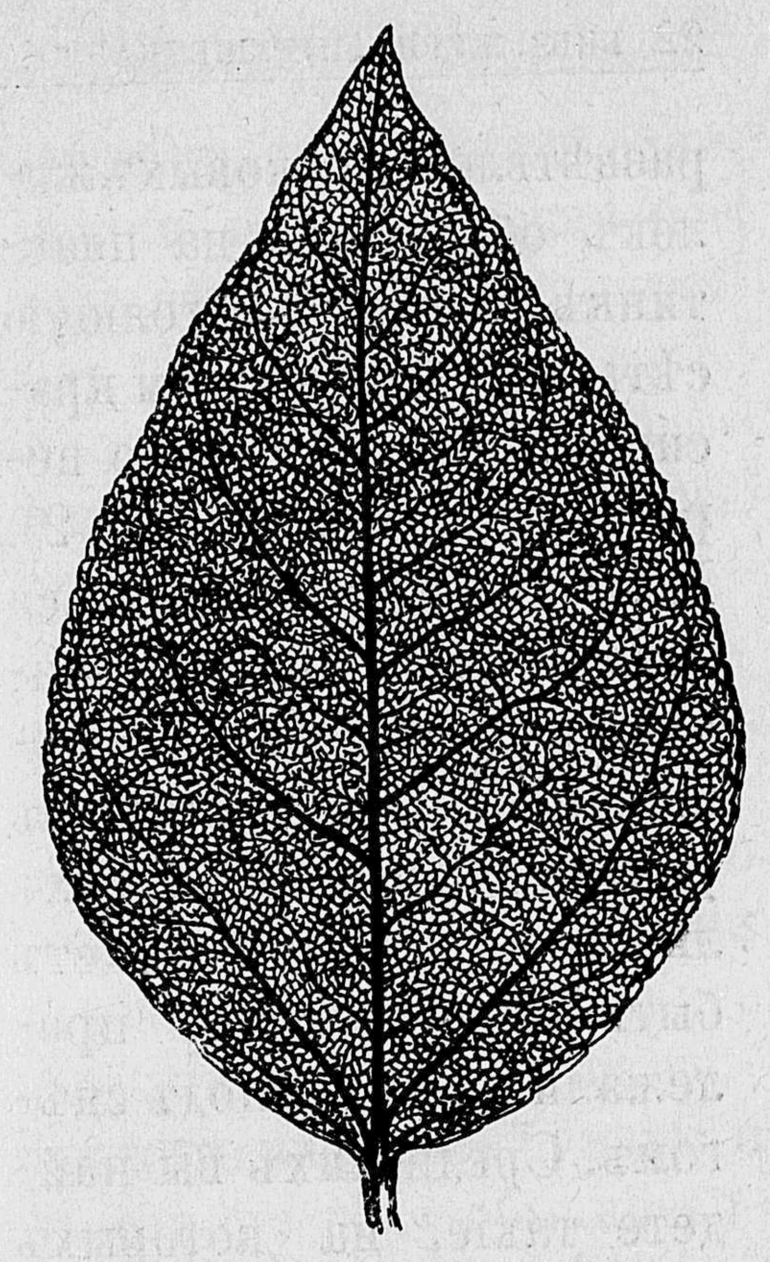


Рис. 2. Листъ тополя съ жилками.

развѣтвленія боковыхъ жилокъ образуютъ на пластинкѣ листа настоящую сѣть, такую нѣжную и красивую, что ее трудно передать на рисункѣ (рис. 2). Если хотите полюбоваться этимъ кружевомъ, изъ тончайшихъ жилокъ, то поищите въ лѣсу старыхъ упавшихъ и побурѣвшихъ листьевъ, которые, можетъ быть, не одну зиму пролежали на землѣ подъ снѣгомъ. Среди нихъ вы найдете такіе, на которыхъ

сохранились только одни жилки, вся же прочая, болѣе нѣжная часть листа или „мякоть“ сгнила и выпала... Такія листья, дѣйствительно, похожи на самое тонкое кружево...

Вы можете, впрочемъ, приготовить такой ажурный листъ изъ однѣхъ жилокъ и сами. Лучше всего это удается съ листьями дуба или осины. Возьмите свѣжій зеленый листъ, положите его на бумагу и бейте по нему обыкновен-

нею платяною щеткою. Щетина щетки мало-помалу разрушитъ всю мякоть листа и въ концѣ концовъ останутся только жилки. Немного терпѣнія и вы получите чудесный кружевной листъ.

Для чего же служатъ эти жилки? Конечно, не для украшенія листьевъ... Природа очень экономна, и какъ всякая экономная хозяйка она терпѣть не можетъ безполезныхъ украшеній. Жилки имѣютъ дру-

гое значеніе. Прежде всего, благодаря своей твердости, онѣ служатъ опорою всему листу, какъ-бы рамками, на которыхъ натянута мякоть его, затѣмъ—и это главное,—по нимъ разносится по всему листу тотъ сокъ, который проходитъ въ листья черезъ черешекъ изъ вѣтвей и который служитъ листу пищей.

Какъ всякая часть растенія, такъ и листья имѣютъ свою исторію. Вы уже

знаете, что каждый листъ былъ когда-то спрятанъ въ почкѣ, но и въ почкѣ онъ образуется не сразу такимъ, какимъ мы видимъ его потомъ, когда почка раскроется. Чтобы видѣть, какъ листъ образуется, надо отрѣзать самый кончикъ стебелька, тотъ молодой кончикъ, который скрытъ еще въ почкѣ, и посмотрѣть на него въ хорошее увеличительное стекло.

Я думаю, что вы видѣли

увеличительныя стекла. Каждое круглое стекло, болѣе толстое посрединѣ, а на краяхъ утончающееся —увеличиваетъ, т. е. если вы посмотрите черезъ него на какой нибудь предметъ, напримѣръ, на вашъ палецъ, то этотъ предметъ покажется вамъ больше, чѣмъ онъ есть на самомъ дѣлѣ. Было бы хорошо, если бы вы достали себѣ такое стекло, а еще лучше, если бы у кого нибудь изъ вашихъ

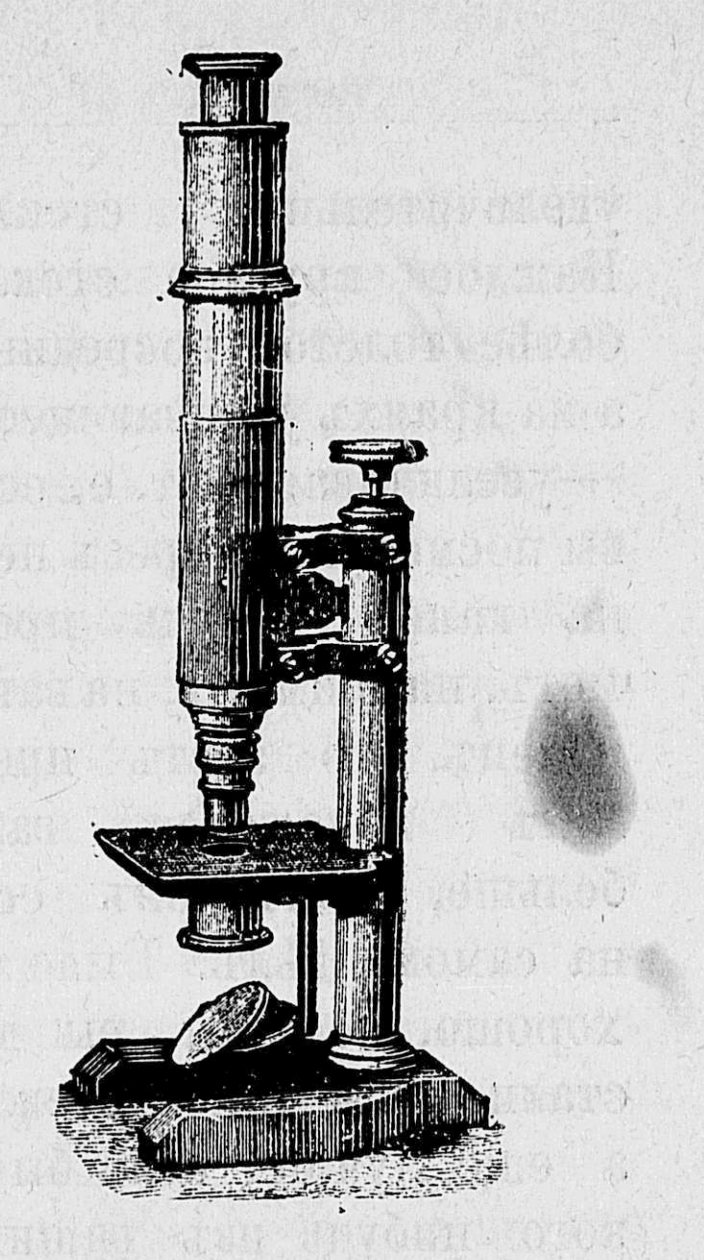


Рис. 3. Микроскопъ.

знакомыхъ нашелся особый инструментъ, составленный изъ нѣсколькихъ подобныхъ же стеколъ разной величины, вдѣланныхъ въ одну трубку. Такой инструментъ называется микроскопомъ (рис. 3). Онъ увеличиваетъ гораздо сильнѣе, чѣмъ одно простое увеличительное стекло *).

Взгляните на нашъ рисунокъ, на которомъ изо-

*) О микроскопѣ см. т. XI Библіотечки: „Исторія стекла".

браженъ кончикъ стебелька при сильномъ увеличеніи (рис. 4). Прежде всего вы замѣтите, что только верхушка его совершенно гладкая, немного же ниже стебелекъ покрытъ бугорками. Чѣмъ ближе къ верхушкѣ, тѣмъ эти бугорки меньше, чѣмъ дальше отъ нея, тѣмъ они больше. Эти-то бугорки, разростаясь, и превращаются въ листья.

Затѣмъ вы замѣтите, что стебелекъ и всѣ бу-

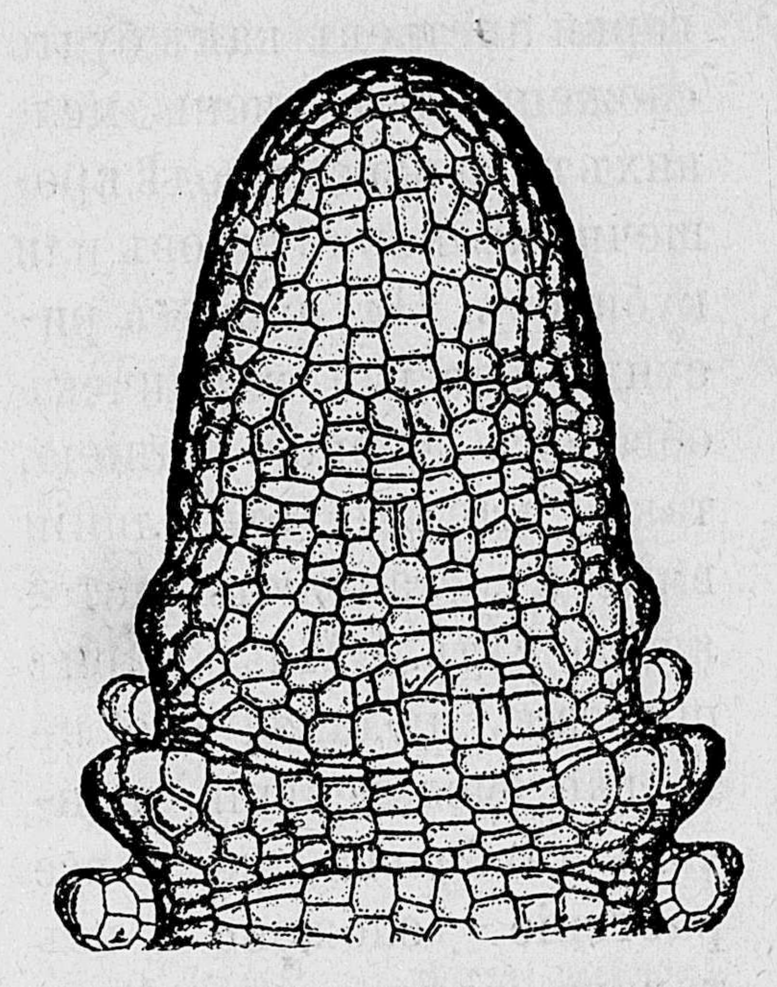


Рис. 4. Кончикъ стебля при сильномъ увеличеніи.

горки листьевъ какъ будто сложены изъ очень мелкихъ кусочковъ, вродѣ крошечныхъ кирпичиковъ или кубиковъ. На нашемъ рисункѣ каждый кирпичекъ обведенъ черною линіею, такъ что всѣ эти линіи вмѣстѣ составляютъ настоящую сѣть. Микроскопъ показалъ людямъ, что не только молоденькій кончикъ стебелька, но и все растеніе сложено изъ такихъ-же кусочковъ. Чтобы видѣть ихъ, достаточно

вырѣзать изъ любой части растенія острымъ ножемъ

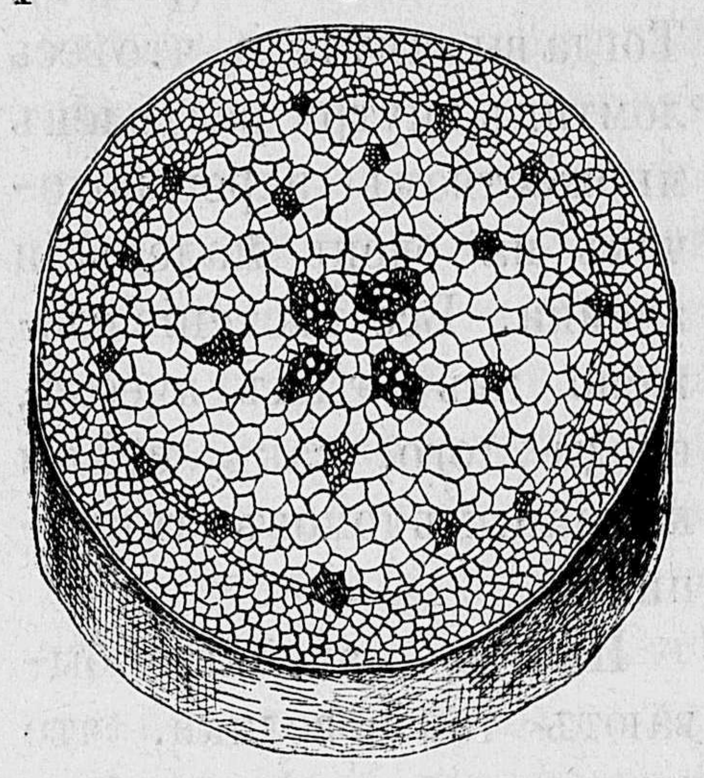


Рис. 5. Ломтикъ изъ вѣточки растенія.

тоненькій ломтикъ и по-

смотрѣть на него въ увеличительное стекло (рис. 5). Тогда вы замѣтите, что весь ломтикъ внутри раздѣленъ множествомъ перегородочекъ на очень маленькія ячейки. Все растеніе сложено изъ этихъ ячеекъ, вродѣ того, какъ стѣны каменныхъ домовъ изъ кирпичей.

Иногда ячейки бываютъ такъ велики, что ихъ можно видѣть и безъ увеличительнаго стекла. Попросите купить себѣ

апельсинъ. Снимите съ него корку и отломите отъ него одинъ ломтикъ. Каждый ломтикъ окруженъ со всѣхъ сторонъ своею собственною тонкою кожицей. Если вы снимите ее, то вы увидите, что мясо апельсина довольно легко разрывается на совершенно одинаковые мелкіе кусочки или пузырьки. Это и есть тѣ ячейки, которыя мы съ вами ищемъ. Я ихъ назвалъ у апельсина „пузырьками“, потому что, въ самомъ

дѣлѣ, онѣ похожи на вытянутые пузырьки наполненныя сочнымъ мясомъ. Стѣнка пузырька очень тонка и прозрачна. Вы можете раздавить такой пузырекъ между пальцами, выдавить изнутри его весь его сокъ, и тогда на вашемъ пальцѣ остается одна стѣнка пузырька, тончайшая пленочка.

Итакъ всѣ растенія состоятъ изъ маленькихъ ячеекъ или какъ ихъ на-

зываютъ, „клѣточекъ“, въ которыхъ можно отличить стѣнку и внутренній сокъ. Клѣточки у разныхъ растеній и въ разныхъ частяхъ одного и того же растенія могутъ быть очень различны. Однѣ клѣточки имѣютъ видъ крошечныхъ кирпичиковъ, какъ клѣточки кончика стебля, другія вытянуты въ видѣ тончайшихъ трубочекъ, какъ, напримѣръ, клѣточки въ жилкахъ листьевъ, третьи, наконецъ, сплюще-

ны въ видѣ лепешекъ или пластинокъ. У однѣхъ клѣточекъ стѣнки очень тонки, у другихъ, наоборотъ, онѣ такъ толсты, что внутри клѣточки почти не остается свободнаго мѣста. Изъ такихъ клѣточекъ съ очень толстыми и твердыми стѣнками построена большая часть ствола и вѣтвей у нашихъ деревьевъ и кустовъ. Очень часто въ стѣнкахъ клѣточекъ находятся дырочки, различной величины и раз-

личной формы, и черезъ нихъ сокъ можетъ переходить изъ одной клѣточки въ другую. Словомъ, клѣточки могутъ быть очень различны и перечислить вамъ всѣ формы ихъ едва ли не труднѣе, чѣмъ назвать всѣ возможныя растенія... Да это и не важно для насъ. Гораздо важнѣе то, что всѣ эти клѣточки, какъ бы онѣ ни были различны, первоначально, когда онѣ были молоды, имѣ-

ли очень простой видъ,— имѣли форму крошечныхъ кубиковъ и даже круглыхъ пузырьковъ. Только, затѣмъ, разростаясь и старѣя, онѣ измѣнили свою простую форму.

Впрочемъ, ни одна изъ клѣточекъ молоденькой почки не превращается прямо въ клѣточку будущей вѣтви... Взгляните опять на тотъ же рисунокъ (рис. 4), Вы видите, что бугорки, разростающіеся въ листья, состоятъ изъ различнаго

числа клѣточекъ: чѣмъ моложе, чѣмъ меньше такой бугорокъ, тѣмъ меньше и клѣточекъ, образующихъ его; чѣмъ больше, чѣмъ старѣе онъ, тѣмъ больше и клѣточекъ въ немъ. Стало быть, число клѣточекъ каждаго бугорка увеличивается вмѣстѣ съ его ростомъ.

Ростъ бугорка есть увеличеніе числа клѣточекъ, и не только бугорка, но и всего растенія. Чѣмъ меньше растеніе, тѣмъ меньше

и число клѣточекъ его. Есть растенія, которыя состоятъ изъ немногихъ клѣточекъ, есть и такія, которыя состоятъ только изъ одной единственной клѣточки, но они почти всегда такъ малы, что вы съ большимъ трудомъ могли бы замѣтить такое растеньице безъ увеличительнаго стекла. Вотъ почему вы и не замѣчаете ихъ, а между тѣмъ они всегда около васъ.

Укажу вамъ на одно

такое растеніе... Вы, вѣроятно, не разъ видѣли зеленыя пятна на сырыхъ старыхъ стѣнахъ и заборахъ. Эти-то пятна состоятъ изъ многихъ сотенъ растеній, и каждое изъ растеній, если посмотрѣть на него въ микроскопъ, имѣетъ видъ крошечнаго круглаго пузырька, почему и дали ему названіе „первопузырника“ (рис. 6). Конечно, у него нѣтъ ни листьевъ, ни стебля, ни корня, ни дру-

гихъ знакомыхъ вамъ частей растеній. Все оно есть ни что иное, какъ одна

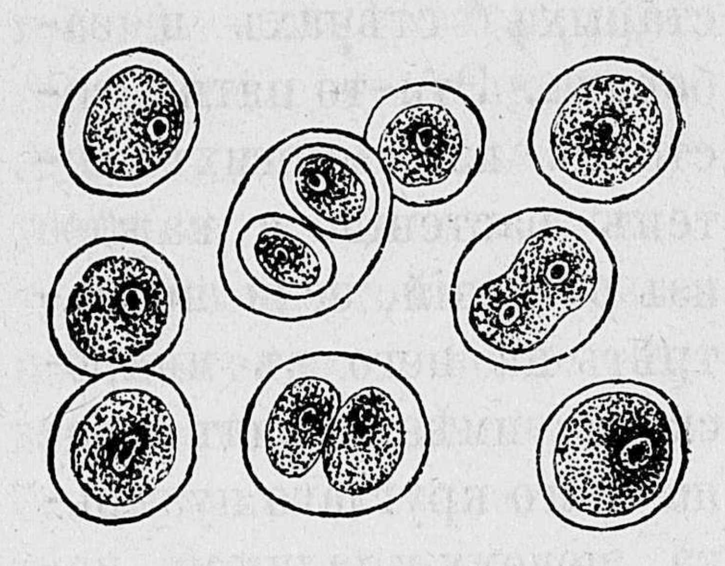


Рис. 6. Первопузырникъ.

круглая клѣточка, съ простою, довольно толстою стѣнкою и съ полужид-

кимъ веществомъ или мясомъ внутри.

Какъ ни просты такія растенія, они все же живутъ, живутъ такъ же хорошо, какъ и другія растенія, состоящія изъ множества клѣточекъ; они питаются, растутъ и даютъ начало другимъ подобнымъ же растеніямъ. Время отъ времени то полужидкое вещество, которое находится внутри первопузырника, раздѣляется на два комочка или на двѣ кро-

шечныхъ капельки и между обѣими капельками образуется перегородка, разгораживающая первопузырникъ на двѣ половины, какъ показано на нашемъ рисункѣ. Теперь, каждая половинка первопузырника выростаетъ въ новый первопузырникъ, превращается въ новый шарикъ, который, выросши немного, такимъ же образомъ снова раздѣлится пополамъ и въ свою очередь дастъ начало двумъ но-

вымъ пузырникамъ. Такъ число первопузырниковъ быстро увеличивается.

Каждую молодую клѣточку другихъ растеній можно сравнить съ такимъ первопузырникомъ— и, дѣйствительно, между ними есть много общаго. Прежде всего, какъ вы уже знаете, и тамъ, и здѣсь кромѣ стѣнокъ есть еще внутренній сокъ или полужидкое вещество, и это-то вещество, напоминающее собою слизь или

сырой бѣлокъ, и есть самая главная часть каждой молодой клѣточки. Стѣнки первопузырника, какъ и стѣнки каждой клѣточки, можно сравнить со скорлупою орѣха. Стѣнки не живутъ, онѣ „мертвыя“. Живетъ только слизистое вещество клѣточекъ; оно есть „живая“ часть ихъ. Если оно раздѣлится на два комочка, то и вся клѣточка раздѣлится на двѣ половины, на двѣ новыя клѣточки. Если оно

умретъ, то и вся клѣточка умретъ.

Потомъ вы узнаете, что могутъ быть клѣточки безъ всякихъ стѣнокъ, т. е. состоящія изъ одного только комочка такого слизистаго „живаго“ вещества, но не можетъ быть живыхъ клѣточекъ безъ него. Если въ старыхъ клѣточкахъ, какъ въ клѣточкахъ дерева, оно мало-по-малу исчезаетъ, то клѣточка умираетъ: она перестаетъ всасывать въ себя пищу, перестаетъ рас-

ти, перестаетъ раздѣляться и давать начало новымъ клѣточкамъ.

Но не страннымъ ли покажется вамъ, что я говорю о жизни клѣточекъ? Вы можете себѣ представить, конечно, жизнь растенія, потому что вы видите, какъ на немъ распускаются почки, какъ оно вытягивается, покрывается листьями, какъ появляются на немъ цвѣты и какъ, наконецъ, оно приноситъ сѣмена, изъ которыхъ мо-

гутъ вырости другія подобныя же растенія, но вы не можете представить себѣ жизнь клѣточки. А между тѣмъ жизнь растенія и есть жизнь его клѣточекъ.

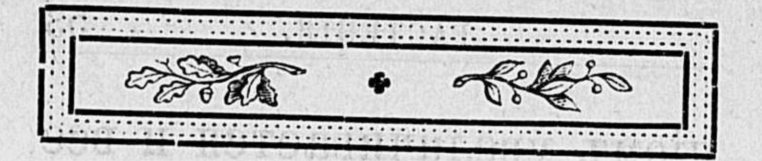
То, что всасываетъ растеніе своими корнями, всасывается его клѣточками, просачивается внутрь клѣточекъ черезъ ихъ стѣнки. Такимъ образомъ клѣточки питаются, а питаясь—онѣ растутъ. Но растутъ онѣ очень немного, какъ и первопузырникъ. Выросши до

нѣкоторой величины, каждая клѣточка раздѣляется на двѣ такихъ же новыхъ. Слизистое вещество ея раздѣляется на два комочка и между ними выростаетъ перегородка, дѣлящая всю клѣточку пополамъ, какъ у первопузырника. Каждая клѣточка теперь снова вырастаетъ до прежней величины и снова раздѣляется на двѣ клѣточки. Такъ число клѣточекъ постепенно увеличивается, а вмѣстѣ съ его увеличе-

ніемъ увеличивается и все растеніе. Растеніе растетъ, но клѣточки его остаются такими же мелкими, какъ и раньше; только число ихъ становится больше...

Итакъ, жизнь растенія есть, дѣйствительно, — жизнь его клѣточекъ...





II.

Нашъ огородъ. — Молодой ростокъ.—Сѣмя.—Крахмалъ.

Чтобы познакомиться съ жизнью растенія, устроимте свой собственный огородъ?!.. Онъ насъ научитъ многому интересному. Лѣтомъ у насъ времени довольно: достанемъ лопату, совокъ, лейку, купимъ немного сѣмянъ и примемся смѣло за работу! Что можетъ быть

пріятнѣе работы на открытомъ воздухѣ, да еще въ собственномъ огородѣ? Въ нашемъ саду, навѣрное, найдется мѣстечко аршина въ два длиною и въ аршинъ шириною. Это будетъ достаточно для одной грядки, а больше намъ и не надо. Прежде всего вскопаемъ землю лопатой. Разобьемъ всѣ крупные комки ея, вырвемъ изъ нея всю траву съ корнями и насыпимъ изъ этой земли длинный холмикъ. Вотъ

наша грядка и готова! Теперь можно приступить и къ посадкѣ растеній...

Какія же растенія мы возьмемъ для нашего огорода? Конечно, было бы очень пріятно выбрать такія, чтобы осенью получить отъ нихъ овощи. Овощи съ своего собственнаго огорода!... Однако, какъ это ни пріятно, но нашъ огородъ слишкомъ малъ, овощей у насъ много не будетъ, но зато мы посадимъ съ вами не одно,

а нѣсколько различныхъ растеній. Мы возьмемъ для посадки фасоль, горохъ, картофель, рѣпу и ячмень. Какъ видите, довольно много растеній. Здѣсь есть не только огородныя, но также одно полевое: ячмень, такъ что нашу грядку вы можете называть не только огородомъ, но и полемъ. Какъ вамъ больше понравится.

Для ячменя мы отдѣлимъ половину грядки. Прямо засѣемъ ее ячменемъ

и загребемъ землю граблею. Возлѣ ячменя мы выкопаемъ, затѣмъ, четыре ямки и въ каждую закопаемъ по одной картофелинѣ,—а возлѣ картофеля—съ другой стороны его, посѣемъ рѣпу. Для этого проведемъ пальцемъ поперекъ грядки двѣ борозды, въ каждую насыпимъ рядъ сѣмянъ рѣпы и прикроемъ землею. Наконецъ, у другаго конца грядки, сдѣлаемъ пальцемъ штукъ двадцать ямокъ для гороха и фасоли. Въ одни

ямки закопаемъ по двѣ разбухшихъ въ водѣ горошины, въ другія по двѣ такихъ-же фасолины...

Кромѣ того, посадите отдѣльно въ трехъ небольшихъ цвѣточныхъ горшечкахъ по нѣскольку фасолинъ. Два горшечка поставьте въ совершено темную комнату и не выносите на свѣтъ, одинъ же горшечекъ оставьте у себя на свѣтломъ окнѣ. Не забудьте еще чѣмъ нибудь отмѣтить мѣста посажен-

ныхъ растеній чтобы знать потомъ, гдѣ что растетъ...

Ну теперь все готово!... Будемъ каждый день по утрамъ поливать огородъ и будемъ ждать терпѣливо, пока молодые ростки не выглянутъ, наконецъ, изъ земли...

Какъ пріятно, я думаю, будетъ увидѣть первый ростокъ, маленькій, слабый, едва замѣтный между комочками черной земли! Онъ робко раздвинетъ эти комочки и тихо раскроетъ

свои первые листики. Какъ непохожи эти первые листики на тѣ листья, которыми покроется затѣмъ все растеніе! Ростокъ вынесъ ихъ съ собой изъ земли: его разбухшее сѣмячко сбросило съ себя свою скорлупу или кожуру, раскрылось на двѣ половины, и каждая половина позеленѣла и стала теперь листикомъ молодаго растеньица. Вотъ откуда взялись эти первые листики: въ нихъ превра-

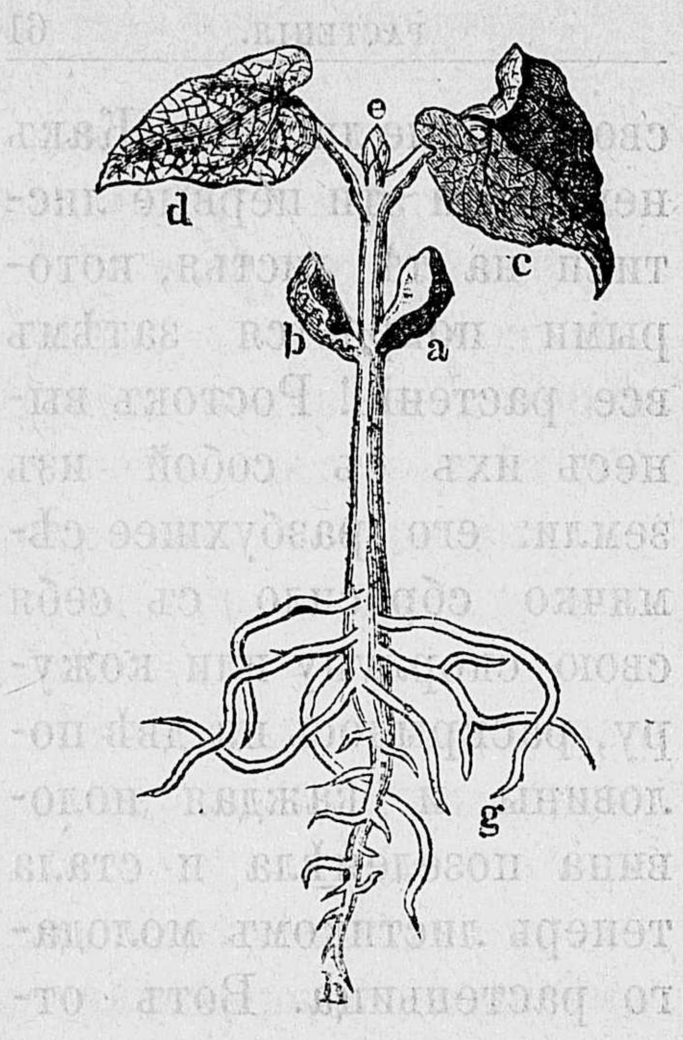


Рис. 7. Молодое растеньице фасоли. a—b сѣмядоли или первыя листики, c — d листья, e—почка, g—h корни.

тились обѣ половинки сѣмени или, какъ ихъ называютъ, обѣ „сѣмядоли“.

Присмотритесь, однако, внимательнѣе къ росткамъ появившимся на вашей грядкѣ. Вы увидите, что не у всѣхъ у нихъ существуютъ такіе первые, мясистые листья. Вы не найдете ихъ у ячменя. Точно также ихъ нѣтъ у многихъ другихъ растеній. Ихъ нѣтъ у всѣхъ тѣхъ, у которыхъ и въ сѣмени нельзя отличить двухъ по-

ловинокъ или двухъ сѣмядолей. Сравните, въ самомъ дѣлѣ, горошину съ зерномъ ячменя. Чтобы ихъ лучше разглядѣть, положите ихъ сначала на сутки въ воду: дайте имъ разбухнуть и сдѣлаться мягкими... На горошинѣ вы найдете въ одномъ мѣстѣ слабую выемку или ямку. Въ ней вы увидите маленькій бугорокъ. Осторожно снимите теперь кожуру. Тогда вы замѣтите, что горошина состоитъ не изъ од-

ного куска, а изъ двухъ половинокъ (рис. 8). Это и есть сѣмядоли. Ихъ мо-

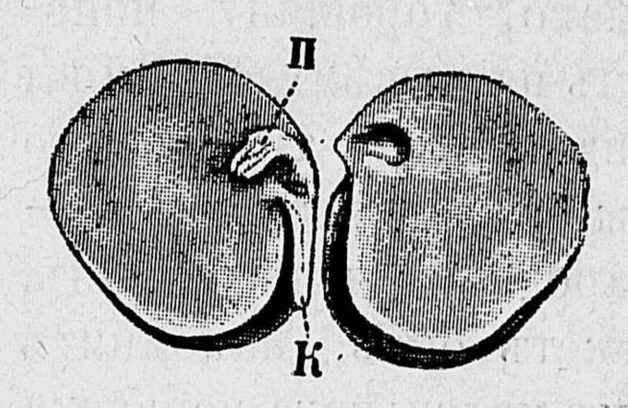


Рис. 8. Горошина, раздѣленная на сѣмядоли, п—почечка зародыша, к—его корешокъ.

жно раздвинуть, но нельзя раздѣлить, потому что обѣ онѣ въ одномъ мѣстѣ спаены между собою. Онѣ

спаены тамъ, гдѣ находится на горошинѣ ямка съ бугоркомъ. Разломите, однако, горошину пополамъ на ея сѣмядоли, и вы увидите возлѣ ямки самую важную часть горошины— „зародышъ“ гороха. Онъ, можетъ быть, напомнитъ вамъ маленькаго червячка съ головкой и хвостикомъ. Головка червячка—это почечка. Изъ нея выростетъ кверху стебелекъ съ листьями. Она загнута крючечкомъ внутрь горошины.

На цѣлой горошинѣ мы не видимъ ея, потому что она спрятана между обѣими сѣмядолями, которыя прикрѣпляются къ зародышу ниже почечки. Еще ниже зародышъ переходитъ въ хвостикъ или прямой, острый кончикъ, который выростетъ затѣмъ въ корешокъ и который казался намъ на цѣльной горошинѣ бугоркомъ...

Не правда-ли, наша горошина устроена не такъ просто, какъ вы думали?

Не все то, что кажется простымъ съ перваго взгляда, дѣйствительно-просто. Мы съ вами нашли въ горошинѣ всѣ главныя части растенія: сверху-почечка, снизу ея-часть, соединяющая ее съ корешкомъ, которую мы можемъ назвать стебелькомъ, затѣмъ самъ корешекъ и, наконецъ, двѣ сѣмядоли, прикрѣпленная къ стебельку, одна противъ другой, какъ настоящія листья.

Тѣ-же части вы могли

бы найти и у фасолины (рис. 9). Точно также и въ ячменномъ зернѣ вы найдете всѣ части расте-

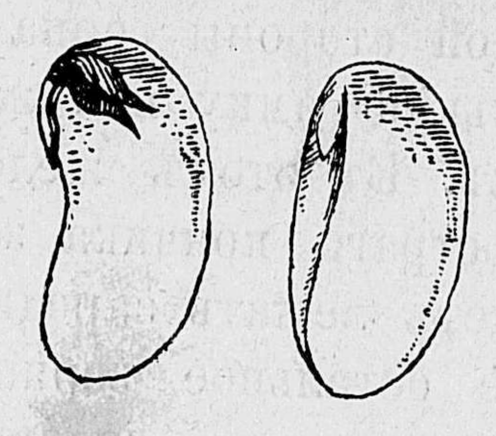


Рис. 9. Фасолина, раздѣленная на сѣмядоли.

нія, только болѣе мелкія, меньше замѣтныя. Вы найдете зародышъ съ почечкой и корешкомъ (рис. 10,

П., К.); найдете и сѣмядолю, хотя только одну, а не двѣ. Какъ на горохѣ, такъ и здѣсь вы замѣтите съ одной стороны зерна маленькую ямку или желобокъ. Въ этомъ желобкѣ у остраго кончика зерна будетъ лежать зародышъ. Все остальное зерно состоитъ изъ сплошного ядра бѣлаго цвѣта,—ядра котораго не было въ горошинѣ. Въ горошинѣ мы нашли съ вами зародышъ и сѣмядоли, здѣсь же—

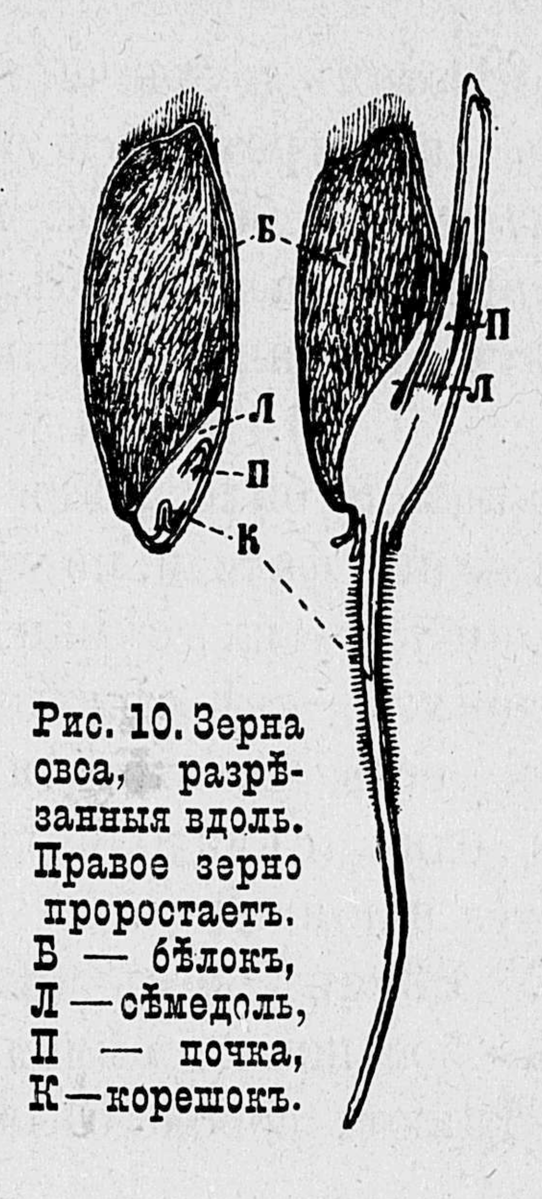


Рис. 10. Зерна овса, разрѣзанныя вдоль. Правое зерно проростаетъ. Б — бѣлокъ, Л — сѣмедоль, П — почка, К — корешокъ.

кромѣ этихъ двухъ частей, есть еще третья, и притомъ самая большая, получившая за свой бѣлый цвѣтъ названіе „бѣлка“ (рис. 10, Б). Бѣлка у горошины не было. Нѣтъ его также ни у фасоли, ни у рѣпы, ни у другихъ сѣмянъ, у которыхъ—двѣ сѣмядоли. Онъ есть только тамъ, гдѣ одна сѣмядоль, какъ у овса или ячменя.

У сѣмянъ безъ бѣлка двѣ большихъ сѣмядоли замѣняютъ собою бѣлокъ.

Вотъ почему у этихъ сѣмянъ сѣмядоли такъ велики, что составляютъ собою почти все сѣмя. Внутри ихъ находятся тѣ самыя части сѣмени, что въ бѣлкѣ у другихъ сѣмянъ,—части, которыми пользуется молодое растеньице, пока на немъ не распустились еще листья.

Пока нѣтъ на растеніи зеленыхъ листьевъ, оно не можетъ само добывать себѣ пищу, потому что самая главная часть его

пищи, какъ вы узнаете потомъ, приготовляется листьями. Оно можетъ только впитывать воду своимъ корешкомъ. Но на одной водѣ оно долго не проживетъ, какъ не прожило бы на одной водѣ никакое животное...

И вотъ, для того, чтобы молодое растеньице, пока не распустятся его листочки, не умерло съ голоду, внутри сѣмяни къ егоуслугамъ находится готовая пища. Молодой ростокъ

можетъ брать эту пищу изъ сѣмени. Ему нечего заботиться о добываніи ея: она у него всегда подъ рукой, ею набиты бѣлокъ и сѣмядоли. Такимъ образомъ, мы можемъ сказать, что у каждаго сѣмени двѣ главныя части: одна—это зародышъ, изъ котораго выростаетъ растеньице, другая—это его кладовыя, въ видѣ бѣлка или сѣмядолей, въ которыхъ хранятся пищевые припасы. Чѣмъ больше ихъ, тѣмъ больше

и само сѣмя, зародышъ сѣмени всегда очень малъ, а главная часть сѣмени состоитъ изъ сѣмядолей или бѣлка.

Не думайте, однако, что пищевые запасы сѣмени въ бѣлкѣ и сѣмядоляхъ различны. И тамъ, и здѣсь—они одинаковы. Разница только въ томъ, что въ одномъ случаѣ они находятся внутри сѣмядолей, а въ другомъ—внутри бѣлка. И бѣлокъ, и сѣмядоли, какъ все расте-

ніе, раздѣлены на мелкія клѣточки, а въ этихъ клѣточкахъ, какъ въ каморкахъ, сложена пища молодого растеньица. Она состоитъ у большей части растеній изъ очень знакомаго вамъ вещества. Изъ того самаго вещества, изъ котораго дѣлаютъ вкусный кисель и которое называютъ „крахмаломъ".

Крахмалъ имѣетъ большое значеніе для растеній и съ нимъ стоитъ познакомиться намъ поближе. До-

стать его очень не трудно, такъ какъ всякая мука состоитъ больше, чѣмъ на половину, изъ крахмала, а картофельная мука есть чистый крахмалъ. Обыкновенную муку добываютъ изъ зеренъ хлѣбовъ. Зерна растираютъ на мельницахъ между большими камнями—жерновами, перетираютъ ихъ въ мелкій порошокъ, а такъ какъ большая часть зерна состоитъ изъ бѣлка, наполненаго крахмаломъ, то и

большая часть этого порошка или муки будетъ состоять изъ крахмала.

Картофельную муку дѣлаютъ не изъ сѣмянъ картофеля, а изъ самыхъ картофелинъ. Какъ всякая часть растенія, такъ и онѣ состоятъ изъ клѣточекъ, а эти клѣточки биткомъ набиты крахмаломъ. Нѣтъ ничего проще добыть этотъ крахмалъ. Очистите съ двухъ—трехъ сырыхъ картофелинъ кожуру, вымойте ихъ въ

холодной водѣ и изотрите на теркѣ. Полученную картофельную кашицу разболтайте съ водою и дайте водѣ немного отстояться. На дно чашки или стакана прежде всего осядетъ бѣлая муть, потому что она тяжелѣе, чѣмъ множество плавающихъ въ водѣ обрывковъ картофельной „мязги". Какъ только вода отстоится, слейте ее осторожно вмѣстѣ съ обрывками „мязги" и затѣмъ налейте въ тотъ же ста-

канъ еще новой воды. Еще разъ промойте бѣлую муть и снова слейте воду, когда муть осядетъ. Эта муть и есть крахмалъ. Когда вы теркою трете картофель, стѣнки клѣточекъ разрываются, крахмалъ изъ нихъ высыпается и падаетъ въ воду. Такъ дѣлаютъ картофельную муку.

Соберемте промытый крахмалъ и посмотримъ на него въ микроскопъ. Мы увидимъ, что онъ состоитъ

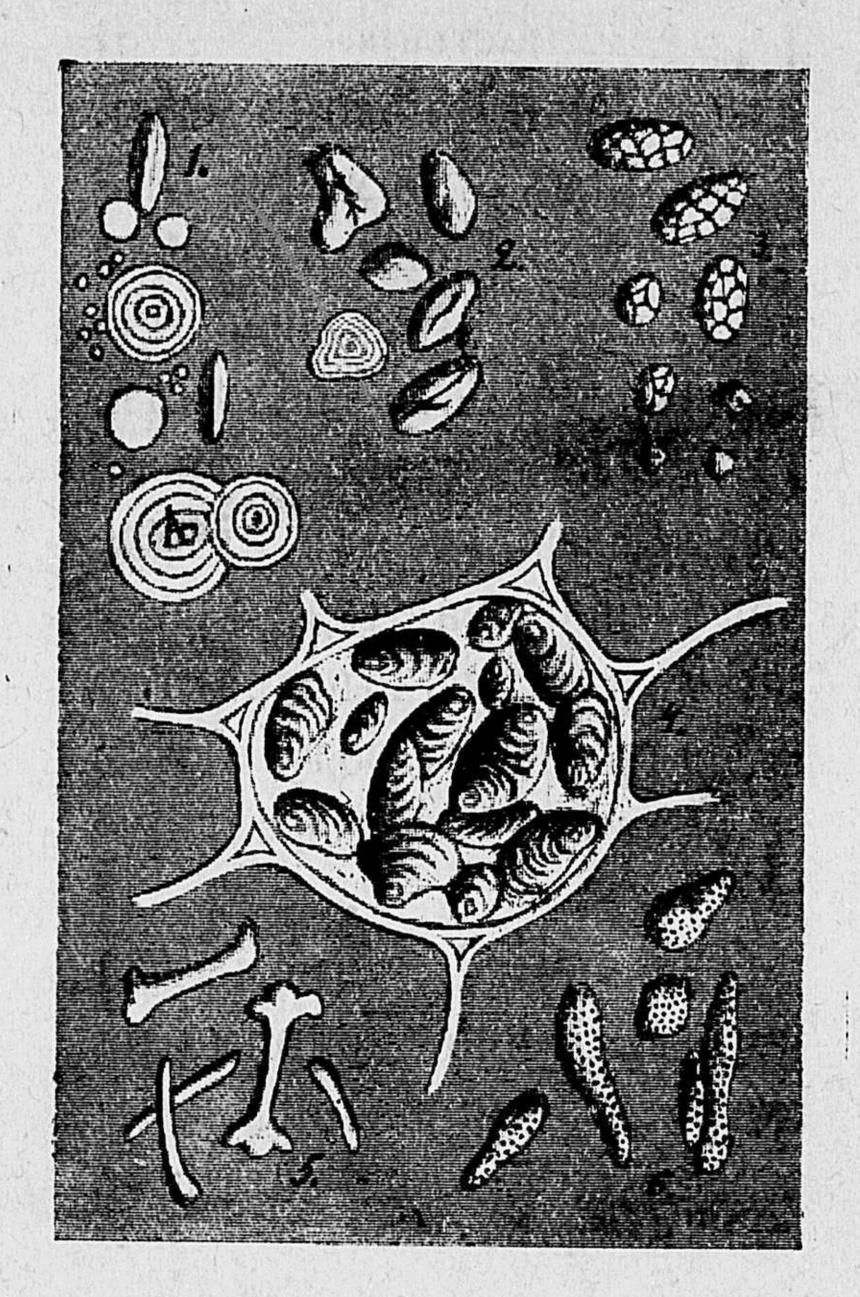


Рис. 11. Крахмалъ: 1—пшеницы, 2—фасоли 3,—
— онса, 4—картофеля, 5—молочая, 6—куколя.

изъ множества крошечныхъ блестящихъ крупинокъ, вродѣ яичекъ (рис. 11, 4). У различныхъ растеній различны и крупинки крахмала и по одной такой крупинкѣ часто можно сказать, изъ какого растенія она взята. Въ самомъ дѣлѣ, посмотрите на рисунокъ, на которомъ представлены вамъ крупинки крахмала изъ разныхъ растеній (рис. 11). Вы видите, какъ сильно онѣ различаются между собою...

Такимъ образомъ, мы можемъ говорить не объ одномъ какомъ нибудь крахмалѣ, а о различныхъ „крахмалахъ.“ Но всякій крахмалъ, каковъ-бы онъ ни былъ, отличается отъ всѣхъ другихъ веществъ нѣкоторыми особенностями, и я васъ познакомлю съ двумя изъ нихъ...





III.

Особенности крахмала. — Измѣненіе крахмала въ сѣменахъ.— Сахаръ.—Зеленѣніе растеній.

Изъ всякаго крахмала вы можете приготовить „клейстеръ“. Возьмите въ стаканъ немного картофельной муки, прибавьте къ ней чуть-чуть холодной воды, размѣшайте, а затѣмъ облейте ее крутымъ кипяткомъ изъ ки-

пящаго самовара. Отъ кипятка всѣ крахмальныя крупинки очень сильно разбухнутъ, разойдутся въ водѣ и вмѣсто мутной жидкости въ вашемъ стаканѣ будетъ почти прозрачный, клейстеръ или кисель. Совершенно такой-же кисель и такимъ-же образомъ вы могли бы приготовить и изъ рисоваго крахмала, которымъ крахмалятъ бѣлье, и изо всякаго другаго крахмала. Всякій крахмалъ отъ горячей воды разбухаетъ

и превращается въ клейстеръ.

Вторая особенность крахмала еще интереснѣй... Когда вы приготовите клейстеръ, то попросите кого нибудь изъ взрослыхъ капнуть въ него капельку іодной настойки. Ее можно купить во всякой аптекѣ. Она темно бураго цвѣта, но какъ только вы размѣшаете ее съ клейстеромъ, онъ окрасится въ прелестный фіолетовый цвѣтъ. Если бы вмѣсто клейстера

въ стаканѣ была чистая вода, то она пожелтѣла бы но не стала бы синею, какъ крахмальный клейстеръ... Попробуйте также капнуть іодной настойки на кусокъ, булки, смоченчой водою. Булка тоже посинѣетъ. Значитъ и въ ней есть крахмалъ, синѣющій отъ іода. Этимъ способомъ вы можете „открыть“ крахмалъ и въ накрахмаленномъ бѣльѣ и въ обыкновенной писчей бумагѣ, и въ новомъ еще нестиранномъ

полотнѣ, коленкорѣ, ситцѣ, однимъ словомъ, вездѣ, гдѣ вы сразу не видите его..

Крахмалъ легко измѣняется, и это очень удобно для растеній. Въ самомъ дѣлѣ: прежде всего онъ долженъ перейти изъ сѣмядолей или бѣлка внутрь зародыша, чтобы напитать его клѣточки, но если бы онъ не измѣнялся, то онъ не могъ бы выйти изъ клѣточекъ сѣмядолей, потому что твердыя крупинки его не могли бы

пройти сквозь стѣнки клѣточекъ. Эти крупинки должны сдѣлаться жидкими и только тогда онѣ могутъ просочиться сквозь тонкія стѣнки. И дѣйствительно, крахмалъ сѣмени прежде всего становится жидкимъ: онъ, какъ говорится, растворяется, въ той водѣ, которая пропитываетъ сѣмя, но, растворяясь, крахмалъ не остается крахмаломъ, а превращается въ другое вещество.

Вы знаете, что сѣмена

или зерна разбухаютъ въ водѣ. Вода пропитываетъ ихъ, просачивается сквозь стѣнки ихъ клѣточекъ внутрь, и клѣточки раздуваются. Все сѣмя увеличивается, а кожура или скорлупка его лопается. Сѣмячко оживаетъ. Вода вызвала къ жизни то самое слизистое вещество, о которомъ я говорилъ вамъ, разсказывая о дѣленіи клѣточекъ. Въ сухомъ сѣмени оно спало въ видѣ крошечныхъ крупинокъ, еще

болѣе мелкихъ, чѣмъ крахмальныя. (рис. 12). Теперь же эти крупинки пропитались водой, разбухли и снова превратились въ живое полужидкое вещество. Клѣточки проснулись и начали свою работу. Ихъ работа теперь состоитъ въ томъ, чтобы измѣнить и сдѣлать жидкимъ крахмалъ, а затѣмъ передать его другимъ клѣточкамъ, —клѣточкамъ молодого ростка.

Для того, чтобы видѣть,

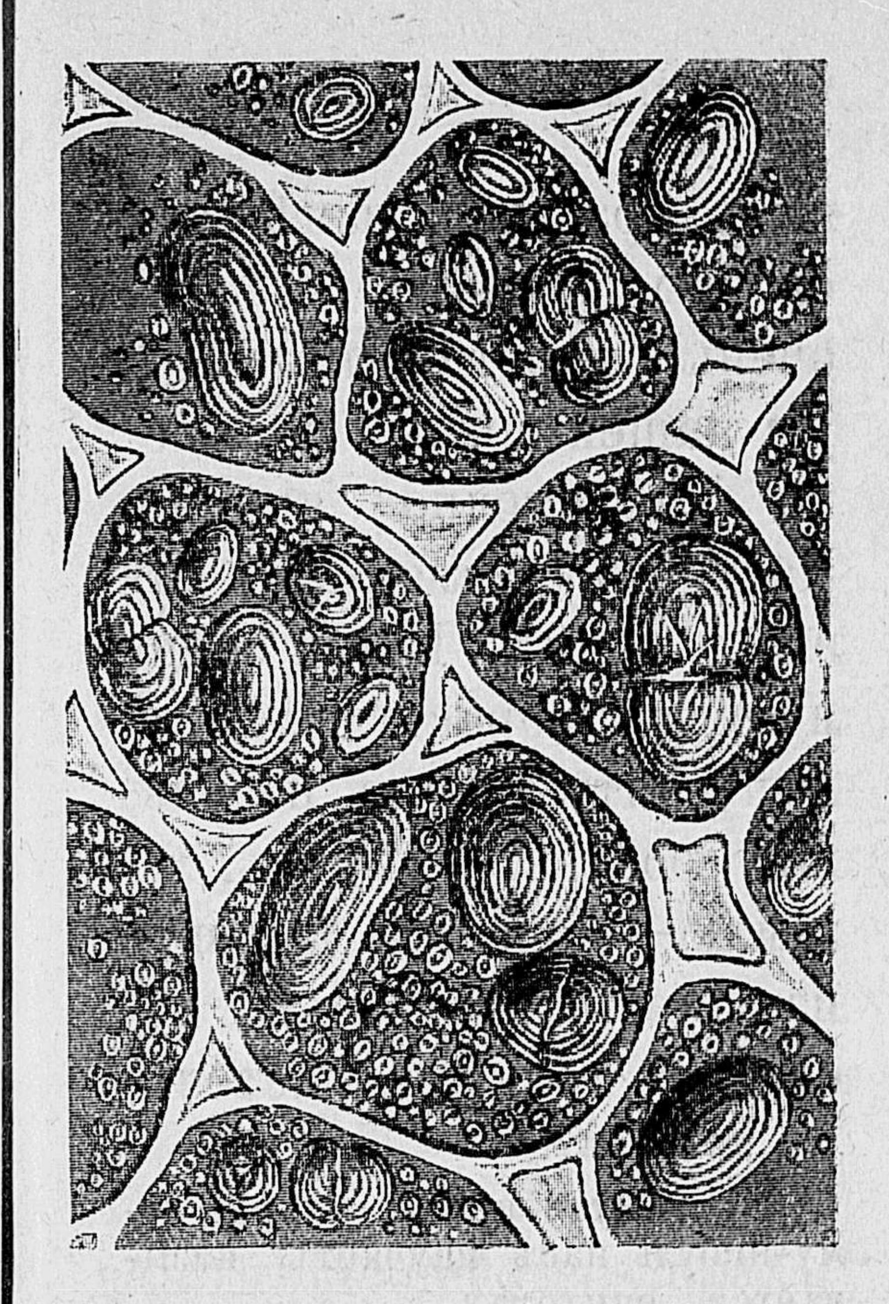


Рис. 12. Часть горошины при сильн. увеличеніи. Видны ея клѣточки съ крахмальными и друг. крупинками внутри.

какъ крахмалъ измѣняется, вы можете сдѣлать очень простой опытъ. *) На нашей грядкѣ посажено достаточно ячменя. Часть его нужна намъ для этого опыта. Когда зерна ячменя прорастутъ, т. е. выпустятъ кверху небольшіе ростки, а внизъ, въ землю—корешки, вырвите изъ земли нѣсколько десятковъ тонкихъ растень-

*) Каждая проба, которая чему-нибудь насъ научаетъ, называется „опытомъ".

ицъ вмѣстѣ съ корнями и съ остатками зеренъ. Разотрите ихъ въ ступкѣ съ водою и эту воду смѣшайте съ клейстеромъ, слегка подкрашеннымъ въ синій цвѣтъ іодомъ. Черезъ нѣкоторое время вы замѣтите, что синій цвѣтъ клейстера станетъ свѣтлѣть и мало-по-малу исчезнетъ. Раньше у васъ былъ клейстеръ, т. е. разбухшій отъ горячей воды крахмалъ. Теперь же въ вашемъ стаканѣ нѣтъ клейстера; крах-

малъ измѣнился и превратился въ другое вещество, уже не синѣющее отъ іода, какъ клейстеръ. Мы облили съ вами клейстеръ водою, въ которой были растерты ячменные ростки. Значитъ, въ этой водѣ было нѣчто такое, что измѣнило разбухшій крахмалъ, а это „нѣчто“ могло взяться только изъ молодыхъ ростковъ ячменя. Кромѣ нихъ, мы ничего не прибавляли къ водѣ.

Итакъ, простой опытъ

учитъ насъ, что дѣйствительно въ молодыхъ росткахъ есть вещество, измѣняющее крахмалъ.—Изъ ростковъ ячменя приготовляютъ „солодъ“. Ячменю даютъ прорасти, затѣмъ его сушатъ и растираютъ на мельницѣ, какъ муку. По виду солодъ похожъ на муку, но вкусъ его сладковатый. Вы можете купить себѣ солода въ любомъ фруктовомъ магазинѣ. Вы знаете уже, что въ свѣжемъ ячменномъ зернѣ есть кра-

хмалъ. Въ проростающемъ ячменѣ часть его должна измѣниться. Вамъ показалъ это вашъ опытъ. Этотъ-то измѣненный крахмалъ и придаетъ солоду сладковатый вкусъ. Крахмалъ пересталъ быть крахмаломъ и сдѣлался сахаромъ, а сахаръ, какъ вы знаете, очень хорошо распускается въ водѣ и можетъ пройти, такимъ образомъ, изъ клѣточки въ клѣточку черезъ ихъ стѣнки.

Иногда вмѣсто крахма-

ла въ сѣменахъ находится масло. Вы знаете, напримѣръ, что изъ подсолнечныхъ сѣмянъ добываютъ подсолнечное масло, изъ конопли—конопляное, изъ горчицы—горчичное и т. д. Такія сѣмена называются маслянистыми, въ отличіе отъ крахмалистыхъ. Изъ посаженныхъ нами сѣмянъ крахмалистыми будутъ сѣмена ячменя, гороха и фасоли, маслянистыми—рѣпы. Какъ въ крахмалистыхъ сѣме-

нахъ запасною пищею для молодого растеньица служитъ, крахмалъ, такъ здѣсь—этою пищею служитъ масло. Но и въ нихъ, когда они прорастаютъ, масло превращается въ крахмалъ, а крахмалъ становится сахаромъ.

Итакъ, въ прорастающихъ сѣменахъ часть крахмала превращается въ сахаръ и идетъ на питаніе клѣточекъ молодого растеньица. Какъ бы потомъ не измѣнялся крахмалъ,

онъ становится внутри этихъ клѣточекъ частью ихъ живаго слизистаго вещества. Въ этомъ и состоитъ питаніе клѣточекъ: пища, входящая въ нихъ, измѣняется и превращается въ то самое вещество, которое наполняетъ собою каждую клѣточку.

Пока есть готовая пища, клѣточки лучше питаются, быстрѣй растутъ, быстрѣй дѣлятся и ихъ число быстрѣй увеличивается. Поэтому и само растеньице

быстрѣе растетъ. Но какъ только всѣ пищевые запасы сѣмени истощатся, готовой пищи уже не будетъ. Теперь эту пищу должны приготовить зеленые листья, а приготовить её, конечно, труднѣе, чѣмъ воспользоваться уже готовою,—и вотъ ростъ растенія становится тише. Зеленѣніе листьевъ указываетъ на то, что въ нихъ началось приготовленіе этой пищи. Зеленѣніе происходитъ не сразу и зависитъ

отъ свѣта. Дневной свѣтъ, какъ отличный маляръ, краситъ растенія въ тотъ прекрасный зеленый цвѣтъ, который такъ радуетъ нашъ взоръ лѣтомъ. Вы помните, мы поставили съ вами два горшечка съ фасолью въ совершенную темноту, а одинъ такой-же горшечекъ на свѣтломъ окнѣ. Теперь, когда ваша фасоль проросла и на ней уже распустились первыя листья, мы можемъ сравнить фасоль, росшую въ

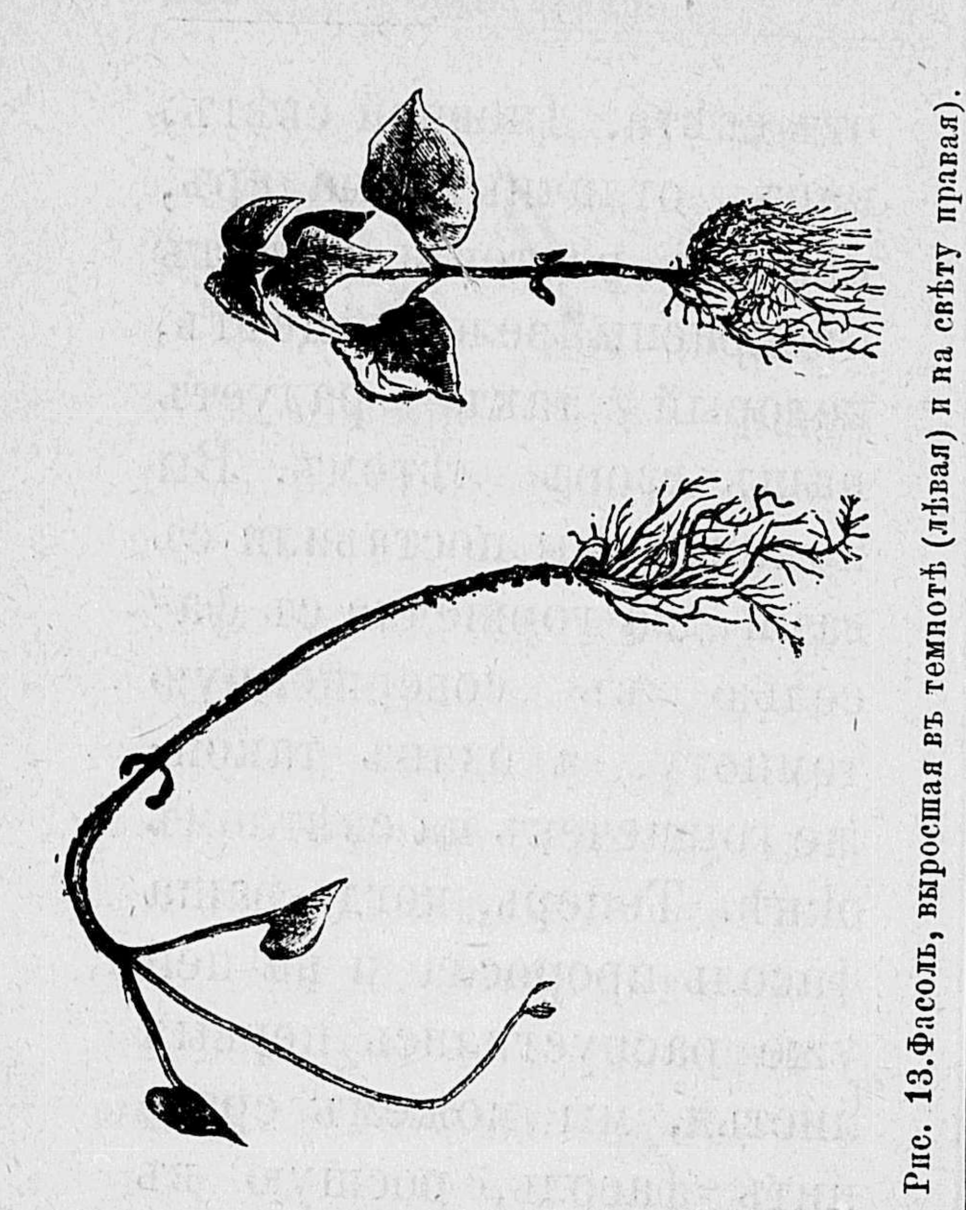


Рис. 13. Фасоль, выросшая въ темнотѣ (лѣвая) и на свѣту правая).

темнотѣ, съ фасолью, росшею на свѣту. Вынесемъ же одинъ изъ горшечковъ на свѣтъ и сравнимъ между особою и тѣ и другія растеньица (рис. 13) Неправда-ли какая громадная разница?.. Въ темнотѣ у насъ выросли уродливые, длинные и какіе-то больные, ростки. Они такіе дряблые и мягкіе, что не держатся безъ подпорокъ. И листики ихъ совсѣмъ не такіе, какъ листики, выросшіе на свѣ-

ту. Тѣ — листики крупные, сочные, полные силы, а эти — мягкіе, мелкіе,—больше походятъ на листики только что развернувшейся почки... Еще больше разница въ цвѣтѣ растенія: если въ темной комнатѣ не было щелокъ, черезъ которыя могло-бы пройти хотя немного свѣта, то выросшія въ ней растеньица—будутъ бѣлаго или слегка красноватаго цвѣта. Въ нихъ нѣтъ и слѣда зеленаго цвѣта.

Не было свѣта, нѣтъ и зелени!..

Какъ люди чахнутъ и хвораютъ безъ свѣта, такъ и растенія. Ихъ зеленый здоровый цвѣтъ можно сравнить съ нашимъ румянцемъ. Лѣтомъ — отъ постояннаго свѣта и свѣжаго воздуха,—мы загораемъ, а щеки наши покрываетъ румянецъ. Зимою, когда свѣта меньше, мы снова блѣднѣемъ.

Поставимъ теперь горшечекъ съ больною фасолью

на свѣтломъ окнѣ и посмотримъ что будетъ...

Прежде всего вы замѣтите, что ваши ростки потянутся къ свѣту, прямо къ окошку; затѣмъ вы замѣтите, что всѣ листики ихъ начнутъ зеленѣть, и не только листики, но и сами ростки. Свѣтъ началъ дѣйствовать, — растенія оживились!.. еще два-три дня, и вы увидите, какъ твердо, увѣренно начнутъ подниматься кверху ихъ кончики... Раньше они

голодали, потому что всѣ пищевые запасы, которые были въ сѣмени, были уже съѣдены, а новой пищи растеніе не могло себѣ приготовить безъ свѣта. Они ослабли отъ голода, и у нихъ уже не было силъ подняться съ земли. И вотъ вмѣстѣ съ свѣтомъ вернулись къ нимъ силы: листья зазеленѣли и принялись за приготовленіе пищи и эта пища напитала ихъ клѣточки...

Одинъ изъ горшечковъ

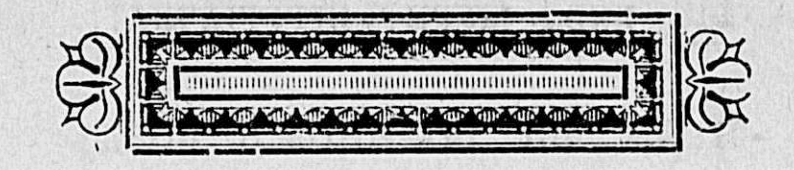
съ фасолью, стоявшихъ въ темной комнатѣ, оставьте въ темнотѣ и не выносите на свѣтъ. Если, дѣйствительно, фасоль не можетъ безъ свѣта приготовить себѣ пищу и если одной ежедневной поливки водою для нея недостаточно, то, вѣдь, не будетъ она постоянно питаться запасами пищи изъ сѣмяни, потому что, вѣдь, эти запасы должны же когда нибудь кончиться, и тогда растеніе должно умереть. Немного

терпѣнія, и вы увидите, что дѣйствительно такъ и случится: ваша фасоль будетъ день ото дня становиться слабѣе, новые распускающіеся листики дѣлаться меньше и меньше, и, наконецъ, ростъ ея прекратится совсѣмъ. Сколько бы вы теперь ни поливали ее водою, она не будетъ болше рости. Черезъ нѣсколько дней, фасоль начнетъ вянуть: она умерла съ голода...

Сорвемте одинъ кустикъ

ея и положимъ его въ пузырекъ съ крѣпкою водкою или спиртомъ. Онъ пригодится намъ въ будущемъ...





IV.

Корни.—Вещества, высасываемыя корнями изъ почвы.— Сосуды.— Древесина.

Быстро бѣгутъ дни за днями. Каждый лѣтній день приноситъ съ собою что нибудь новое и, благодаря такимъ перемѣнамъ, время летитъ незамѣтно... Каждый день вы гуляете въ полѣ, въ лѣсу. Каждый день вы мѣняете свои

игры на вольномъ воздухѣ... Иногда вы уходите вмѣстѣ со старшими изъ дому, забравши съ собою ѣду, и возвращаетесь только къ вечеру. Сколько разсказовъ теперь о томъ, что вы видѣли въ полѣ и какъ провели этотъ день!...

Какъ въ лѣсу или въ полѣ, такъ и въ вашемъ огородѣ каждый день новыя перемѣны. Маленькія ростки превратились уже въ густо покрытыя листьями молодыя растенія, а

за проросшими сѣменами изъ земли показались и стебельки картофеля. Вы теперь можете уже не каждый день поливать огородъ. Смотрите только за тѣмъ, чтобы онъ не зарасталъ напрасно травою, которую время отъ времени надо выдергивать. Точно также надо выдернуть теперь изъ грядки большую часть посѣяной рѣпы, потому что ее, какъ вы помните, мы посѣяли слишкомъ густо: корни густо

растущихъ рѣпъ будутъ другъ друга стѣснять. Впрочемъ, если хотите, вы можете пересадить эту рѣпу въ часть грядки, занятой ячменемъ. Старайтесь только при этомъ не порвать ея корешковъ.

Безъ корней не будутъ жить ни рѣпа, ни другія, знакомыя вамъ, растенія, потому что своими корнями они высасываютъ изъ земли вмѣстѣ съ водою нѣкоторыя вещества, необходимыя для жизни рас-

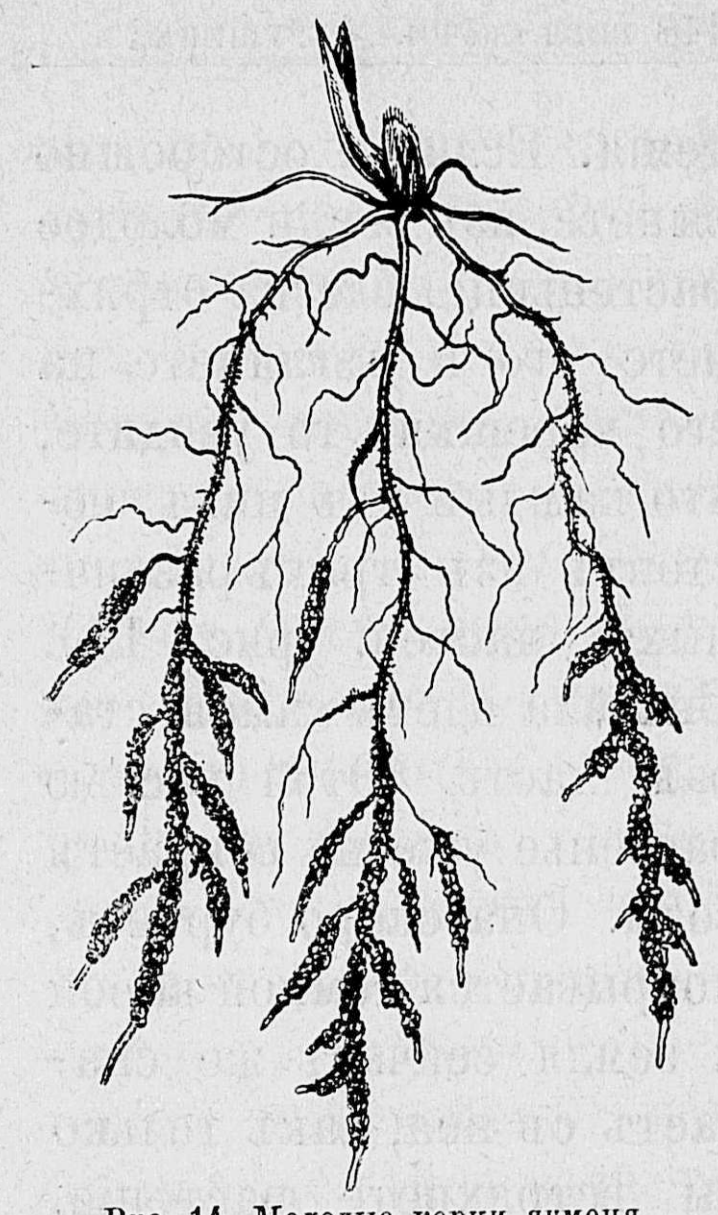


Рис. 14. Молодые корни ячменя.

тенія. Если вы осторожно вынете изъ земли молодое растеньице, слегка отряхнете его и взглянете на его корешки, то увидите, что каждый изъ нихъ состоитъ изъ трехъ различныхъ частей. (рис. 14). Сначала идетъ самая старая часть. Этой частью растенье уже не вбираетъ воды. Она скоро буреетъ, покрывается темной корой и земля сейчасъ же спадаетъ съ нея, какъ только вы встряхнете растеніе.

За нею идетъ другая, средняя часть, которую вы узнаете потому, что вся она покрыта землею. Вы можете довольно сильно трясти растеніе и земля не будетъ съ нея осыпаться. Частички ея крѣпко прилипли къ множеству крошечныхъ, корневыхъ волосковъ, обросшихъ всю среднюю часть словно рѣдкою шерстью. Этими-то волосками растеніе высасываетъ изъ земли воду. Ихъ нѣтъ не

выше, въ болѣе старой части корня, не ниже, въ болѣе молодой. Въ верхней части—они были раньше, пока они были молоды. Но затѣмъ она состарилась и волоски засохли. Въ нижней же части они еще не успѣли вырасти. Эта нижняя часть, или кончикъ корня, бѣлаго цвѣта, блестящяя, гладкая. Она быстро растетъ, пробивается между песчинками и земляными частицами, развѣтвляется и

уходитъ дальше и дальше вглубь почвы. Сверху она постоянно превращается въ среднюю часть, потому что на ней выростаютъ корневые волоски, а нижнимъ концомъ безостановочно наростаетъ.

Кончикъ корня очень нѣженъ; онъ составленъ изъ мелкихъ клѣточекъ съ тонкими стѣнками. Казалось бы страннымъ, какъ такой нѣжный кончикъ можетъ расти внутри плотной земли, какъ не порвутъ

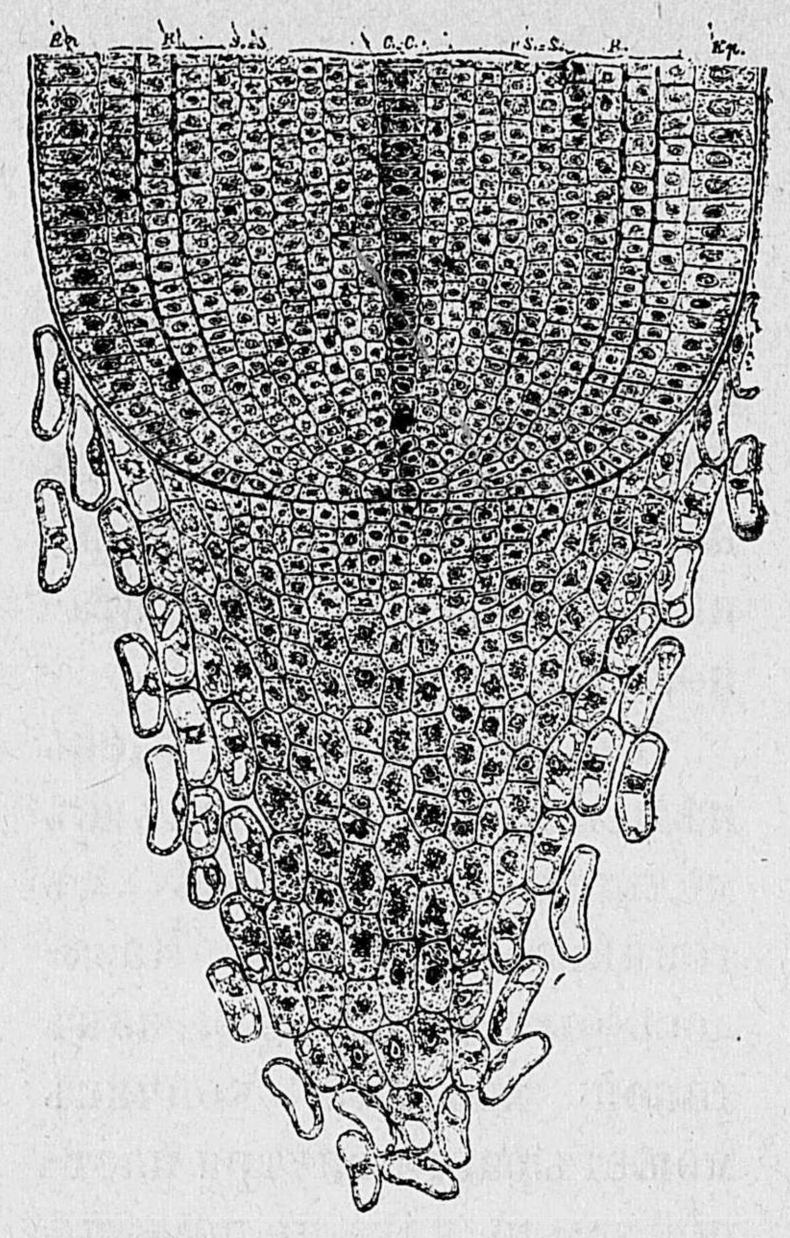


Рис. 15. Разрѣзанный вдоль кончикъ корня ячменя, прикрытый чехликомъ.

его тѣ песчинки, которыя онъ раздвигаетъ, когда углубляется въ почву. Но если мы посмотримъ на него въ увеличительное стекло, то мы увидимъ что у него есть особенность, спасающая его отъ царапинъ о твердую землю. Этотъ кончикъ снаружи прикрытъ какъ бы мягкою шапочкой или „чехликомъ" изъ болѣе крупныхъ клѣточекъ (рис. 15). Снаружи чехлика клѣточки лежатъ очень рыхло и легко от-

рываются, чехликъ стирается, но на смѣну оторваннымъ клѣточкамъ выдвигаются изнутри чехлика все новыя и новыя клѣточки. Онѣ-то и не позволяютъ твердымъ песчинкамъ касаться нѣжнаго кончика корня.

Такъ кончики корня при помощи чехликовъ, покрывающихъ ихъ, могутъ расти и въ твердой землѣ. Они удлинняются, уходятъ все глубже и глубже въ почву, а въ

верхней болѣе старой части ихъ выростаютъ тонкіе корневые волоски, съ жадностью пьющія воду. Вмѣстѣ съ водой переходятъ въ растенія и нѣкоторыя вещества, бывшія въ этой водѣ.

Въ природѣ нѣтъ совершенно чистой воды. Во всякой водѣ есть свои примѣси. Въ одной водѣ примѣсей меньше, въ другой—больше, но нѣтъ такой воды, въ которой бы ихъ совсѣмъ не было.

Даже дождевую воду, и ту мы не можемъ назвать совершенно чистою. Въ рѣчной и озерной водѣ примѣсей больше, чѣмъ въ дождевой, но особенно много ихъ въ той водѣ или влагѣ, которая пропитываетъ собою почву...

Вы знаете, конечно, что въ водѣ могутъ распускаться, или, какъ говорятъ, растворяться не только соль или сахаръ, но многія другія вещества. Такихъ веществъ въ почвѣ много,

и часто нельзя отмыть отъ нихъ землю, потому что земля удерживаетъ ихъ въ себѣ вродѣ того, какъ губка удерживаетъ въ себѣ воду. Губку можно выжать и потомъ высушить. Сырую землю вы также можете сжать и выдавить изъ нея лишнюю воду, но тѣ вещества, которыя она задерживаетъ, не выйдутъ съ водою, а останутся въ ней.

Чѣмъ плодороднѣе почва, тѣмъ больше различ-

ныхъ веществъ она можетъ въ себѣ удержать. Всего меньше задержится ихъ въ пескѣ. Поэтому на голомъ пескѣ могутъ расти лишь немногія изъ растеній. Но можно и песокъ сдѣлать такимъ-же плодороднымъ, какъ черную землю, если прибавить къ нему вещества, которыя нужны для жизни растеній. Люди нашли, что для нихъ нужно взять лишь пять различныхъ веществъ и при томъ каждаго понемногу. Вотъ

какія вещества нужны для растеній: азотнокислая известь, селитра, фосфорнокислый калій, горькая англійская соль и фосфорнокислое желѣзо.

Я вамъ говорю названія этихъ веществъ, чтобы вы сами испробовали, насколько важны они для жизни растеній. Вы можете купить ихъ въ любомъ аптекарскомъ магазинѣ. Всѣ они бѣлаго цвѣта, и всѣ они, кромѣ фосфорнокислаго желѣза, могутъ раство-

ряться въ водѣ. Если ихъ слабымъ растворомъ поливать песокъ, то даже и въ немъ растенія будутъ прекрасно расти. Еще интереснѣе заставить ихъ выраcти совсѣмъ безъ земли: прямо въ стаканѣ съ такимъ растворомъ. Разскажу вамъ, какъ надо для этого поступить.

Сначала намочите на блюдцѣ немного овса и смотрите за тѣмъ, чтобъ онъ не высохъ. Дня черезъ два или три овесъ начнетъ

проростать и когда проростетъ, то попросите кого-нибудь изъ взрослыхъ отвѣсить вамъ четыре золотника азотнокислой извести и по одному золотнику селитры, фосфорнокислаго калія и горькой англійской соли. Распустите все это вмѣстѣ въ девяти бутылкахъ обыкновенной воды. Налейте такимъ растворомъ большой стаканъ почти до верху и прибавьте въ него чуть-чуть фосфорнокислаго желѣза. Потомъ,

въ картонномъ кружкѣ, который будетъ служить вамъ покрышкою для стакана, продѣлайте нѣсколько дырочекъ, такъ чтобы черезъ нихъ можно было просунуть молодые корешки овса, какъ показано на рисункѣ (рис. 16). Когда вы накроете стаканъ такимъ кружкомъ, то корни овса будутъ свѣшиваться въ воду... Теперь поставьте стаканъ съ растеніями на окно и время отъ времени, черезъ день,

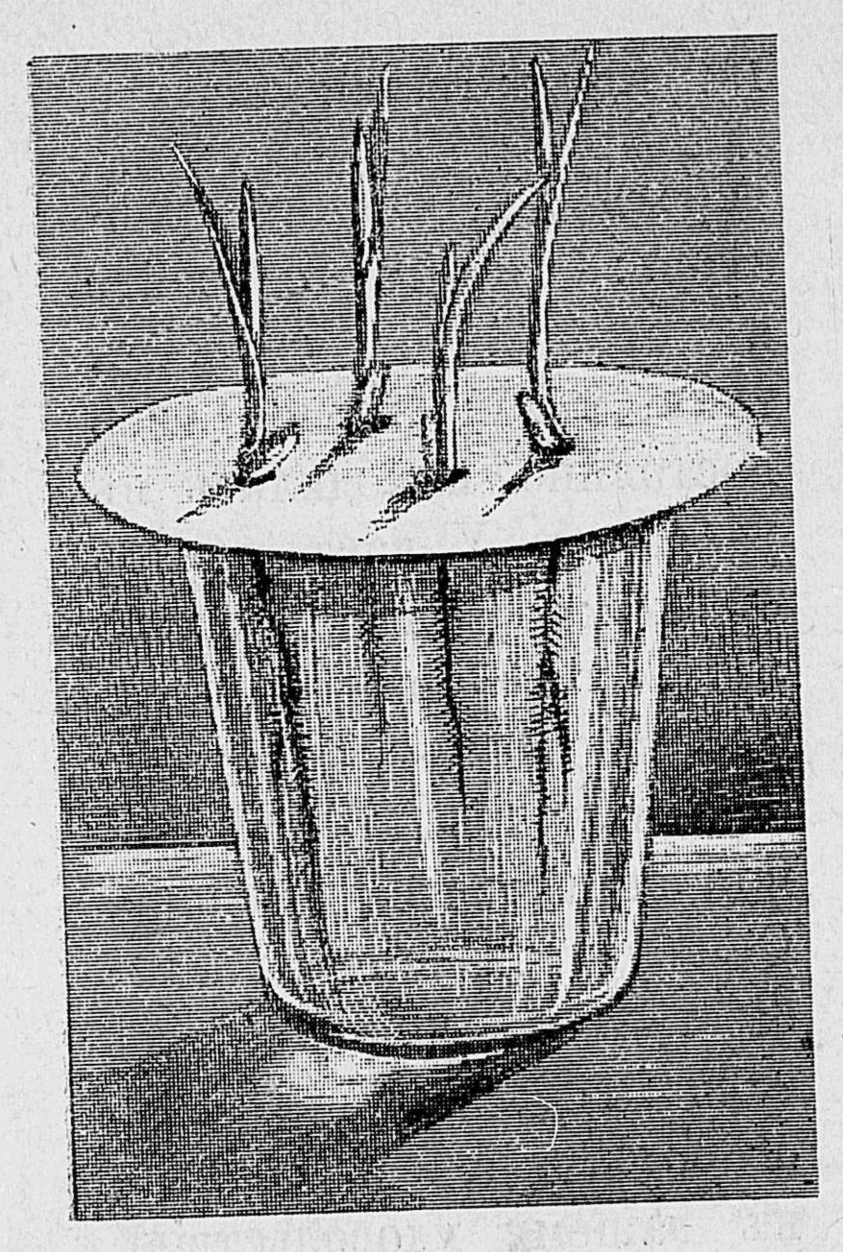


Рис. 16. Овесъ, ростущій въ стаканѣ съ питательнымъ растворомъ.

черезъ два, мѣняйте растворъ: старый сливайте и наливайте свѣжаго, такъ, чтобы корни овса постоянно находились въ растворѣ. У васъ девять бутылокъ раствора и значитъ его хватитъ на долго.

Каждый день вы будете видѣть, какъ ваши растеньица становятся больше. Они будутъ чувствовать себя такъ же хорошо, какъ если бы росли у васъ въ огородѣ, и черезъ мѣсяцъ, къ вашему удовольствію,

вырастутъ въ высокіе, пышные кустики.

Вашъ овесъ пьетъ своими корнями ту воду, которая ихъ окружаетъ, а вмѣстѣ съ водою проникаютъ въ него и тѣ вещества, которыя вы въ ней растворили. Растворъ ихъ поднимается кверху, проходитъ изъ корней въ стебель и по жилкамъ стебля расходится по всему растенію. Въ стебляхъ и въ корняхъ есть такія же жилки, какъ въ листьяхъ.

Только онѣ не бросаются въ глаза, потому что не видны снаружи. Впрочемъ, у травъ съ мясистымъ полупрозрачнымъ стеблемъ ихъ можно видѣть на свѣтъ. Если вы хорошенько помнете такой стебель, то вы безъ труда вытянете изъ него нѣсколько длинныхъ зеленыхъ нитей. Эти-то нити и есть его жилки или, какъ ихъ называютъ, „сосуды“.

Я помню, въ дѣтствѣ одною изъ нашихъ лѣт-

нихъ забавъ было приготовленіе „нитокъ“ изъ длинныхъ черешковъ подорожника. Мы отрывали листья и осторожно вытаскивали изъ ихъ черешковъ длинныя прочныя жилки. Онѣ служили намъ нитками, а старая побурѣвшая хвоя сосенъ — иголками. Этими иглами мы прокалывали рядъ дырокъ по краямъ листьевъ различныхъ растеній и сшивали одинъ листъ съ другимъ жилками подорожника.

Жилки стебля, какъ и жилки листьевъ, образовались изъ клѣточекъ. Клѣточки вытянулись, выросли въ длинныя трубки и по этимъ-то трубкамъ или сосудамъ поднимается кверху и обратно спускается книзу вода. Сосуды стебля проходятъ въ черешки, а оттуда продолжаются въ листья. Жилки всѣхъ листьевъ берутъ начало отъ жилокъ стебля.

У деревьевъ или, вообще, у деревянистыхъ рас-

теній — сосуды лежатъ подъ корою, т. е. тамъ, гдѣ начинается твердое, прочное дерево, которое мы обыкновенно зовемъ „древесиной“. Вы можете видѣть эти сосуды на нашемъ рисункѣ (рис. 17.) Онъ изображаетъ собою часть тонкаго ломтика изъ трехлѣтней вѣточки яблони. Весь этотъ ломтикъ, какъ вы уже знаете, сложенъ изъ клѣточекъ и онъ на рисункѣ — кажется кружевнымъ или ажурнымъ.

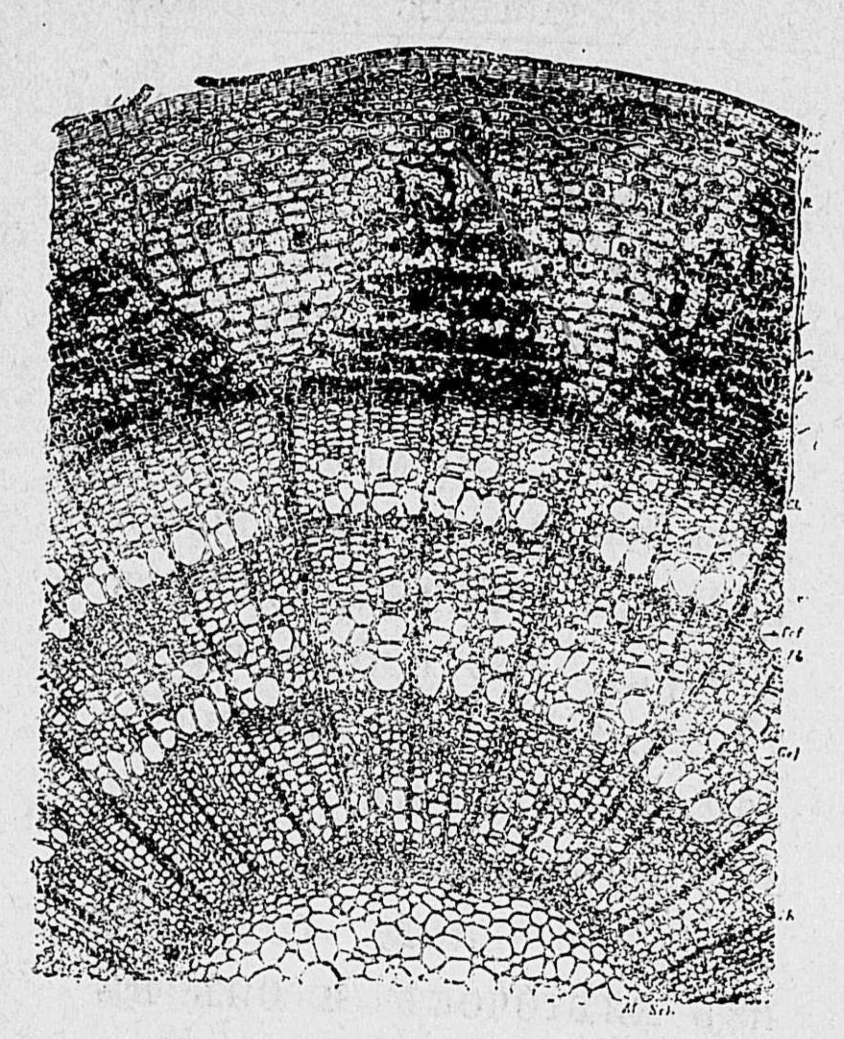


Рис. 17. Часть ломтика изъ вѣточки яблони (увеличено).

Каждая петелка кружева—есть одна изъ перерѣзанныхъ клѣточекъ. Однѣ петелки меньше, другія — больше. Болѣе крупныя петли и есть перѣзки сосудовъ.

Вы знаете, конечно, что дерево съ году на годъ утолщается. Оно растетъ не только въ вышину, но и въ толщину. Тонкіе побѣги становятся вѣтвями, а тонкія вѣтви превращаются въ толстые сучья. Однако, кора дерева утол-

щается гораздо медленнѣе, чѣмъ его древесина. Древесину со всѣхъ сторонъ окружаютъ кольцемъ нѣжныя, сочныя клѣточки. Онѣ лежатъ слоемъ подъ корою, и поэтому кора такъ легко отдѣляется отъ ствола. Она связана съ ними только этими клѣточками, а нѣжныя стѣнки ихъ очень легко разрываются. У деревьевъ съ тонкой корою, какъ у березы или рябины, — онѣ долгое время остаются зелеными и вы

можете видѣть зеленый слой ихъ, сорвавъ съ дерева въ какомъ нибудь мѣстѣ кору.

Какъ только вернется тепло и распустятся почки, клѣточки, лежащія между корою и древесиной, начинаютъ расти и дѣлиться. Дѣлятся онѣ совершенно такъ же, какъ и другія клѣточки. Каждая изъ нихъ отдѣляетъ отъ себя новыя клѣточки — какъ въ сторону древесины, такъ и въ сторону коры, но въ сто-

рону древесины отдѣляется клѣточекъ больше и поэтому сама древесина растетъ быстрѣе коры. Всѣ эти клѣточки, пока онѣ дѣлятся, продолжаютъ расти, но растутъ онѣ не одинаково: весною и лѣтомъ—ростъ ихъ быстрѣе, а къ осени онъ мало-помалу становится тише. Поэтому и тѣ клѣточки, которыя отдѣлились весной, будутъ крупнѣе отдѣлившихся осенью. Осенняя древесина будетъ плотнѣе

весенней. И въ самомъ дѣлѣ, если взглянете на

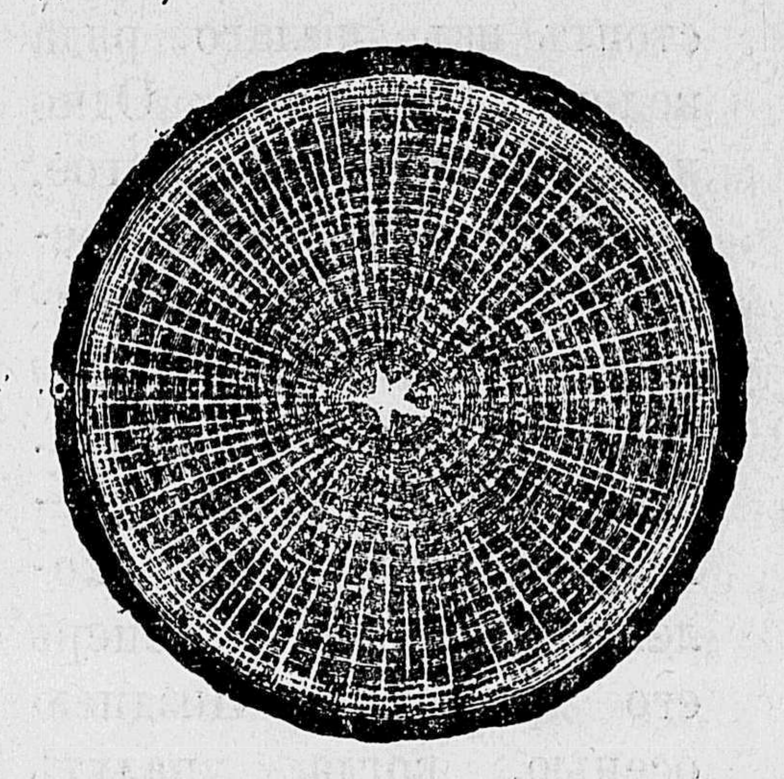


Рис. 19. Кольца древесины на стволѣ 18-ти-лѣтняго дуба.

свѣжеотпиленный кусокъ

дерева, то вы замѣтите, что вся древесина его состоитъ изъ цѣлаго ряда колецъ (рис. 18). Одно кольцо окружаетъ другое, и плотныя кольца чередуются съ рыхлыми. Каждое такое кольцо наросло въ продолженіе лѣта. Сколько лѣтъ росло дерево, изъ столькихъ колецъ состоитъ теперь его древесина. Позднею осенью, когда упадутъ листья съ деревьевъ. ростъ клѣточекъ, отдѣляющихъ

древесину совсѣмъ прекращается, а вмѣстѣ съ тѣмъ прекращается и дѣленіе ихъ. Онѣ засыпаютъ на цѣлую зиму, засыпаютъ до тѣхъ поръ, пока не вернется весна и на деревьяхъ снова не раскроются почки. Весною клѣточки оживутъ, дѣленіе ихъ снова начнется, а вмѣстѣ съ нимъ начнетъ расти и новое кольцо древесины...





V.

Работа листьевъ.—Зерна хлорофилла. — Углекислота. — Устьица.—Испареніе воды изъ листьевъ.—Приготовленіе въ листьяхъ крахмала.—Углеводы.—Передвиженіе крахмала по растенію.

Давно уже наступило лѣто... Всѣ деревья одѣты густою зеленью и таинственный сумракъ наполняетъ собою задумчивый лѣсъ. Солнечные лучи едва проникаютъ въ него. Ихъ

не пускаютъ туда листья деревьевъ, которыя слѣдятъ за движеніями солнца, поворачивая къ нему свою верхнюю глянцевитую сторону. Для ихъ жизни нуженъ и свѣтъ, и тепло, и они стерегутъ эти теплые, свѣтлые, все оживляющіе лучи, чтобы съ помощью нихъ приготовить и для себя, и для всего растенія пищу... Да! въ этихъ зеленыхъ сочныхъ листьяхъ происходятъ теперь важная работа, и отъ нея

зависитъ жизнь всего дерева. Прекратится работа листьевъ, — прекратится вмѣстѣ съ нею и его жизнь.

Я могъ бы сравнить листья съ кухнею, гдѣ мы готовимъ изъ различныхъ сырыхъ веществъ годную для ѣды пищу. Въ листьяхъ эту пищу готовятъ тысячи крошечныхъ хозяекъ, тысячи уже знакомыхъ вамъ клѣточекъ, изъ которыхъ построены листья.

Если вы посмотрите въ миикроскопъ на живой листикъ какого-нибудь мелкаго растенія, то вашимъ глазамъ представится удивительная картина. Лучше всего для этого взять крошечный листикъ моха. Вы, конечно, видѣли мохъ. При случаѣ обратите вниманіе на одинъ стебелекъ его и замѣтьте, что весь онъ густо покрытъ очень мелкими листочками безъ черешковъ, похожими на чешуйки съ острыми кончиками

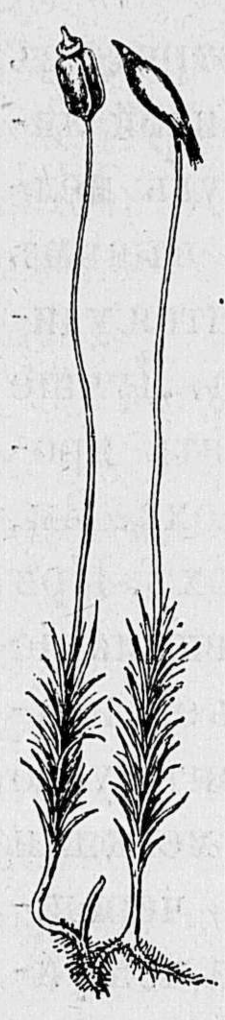


Рис. 19. Мохъ.

(рис. 19). Вдоль каждаго изъ листиковъ проходитъ одна единственная жилка, а вся остальная часть листика такъ нѣжна и тонка, что просвѣчиваетъ, когда вы смотрите черезъ нее на свѣтъ. Она составлена изъ одного слоя плоскихъ ше-

стиугольныхъ клѣточекъ (см. рис. 20). Клѣточки прилегаютъ другъ къ другу своими краями совершенно такъ, какъ деревяшки въ торцевыхъ мостовыхъ, образуя прелестную мозаику. Листья другихъ растеній состоятъ не изъ одного, а изъ нѣсколькихъ слоевъ клѣточекъ и поэтому клѣточки ихъ рѣдко бываютъ видны такъ хорошо, какъ клѣточки въ листикакъ моха. Правильная, однообразная

форма клѣточекъ еще болѣе увеличиваетъ ихъ красоту. Но особенно удивительнымъ должно показаться вамъ то, что всѣ эти клѣточки, которыя казались вамъ раньше однообразно зелеными, на самомъ дѣлѣ безцвѣтны и только немногія мелкія крупинки или крошечные шарики, лежащіе въ нихъ, дѣйствительно, зеленаго цвѣта.

На нашемъ рисункѣ (рис. 20) вы можете видѣть эти шарики внутри клѣто-

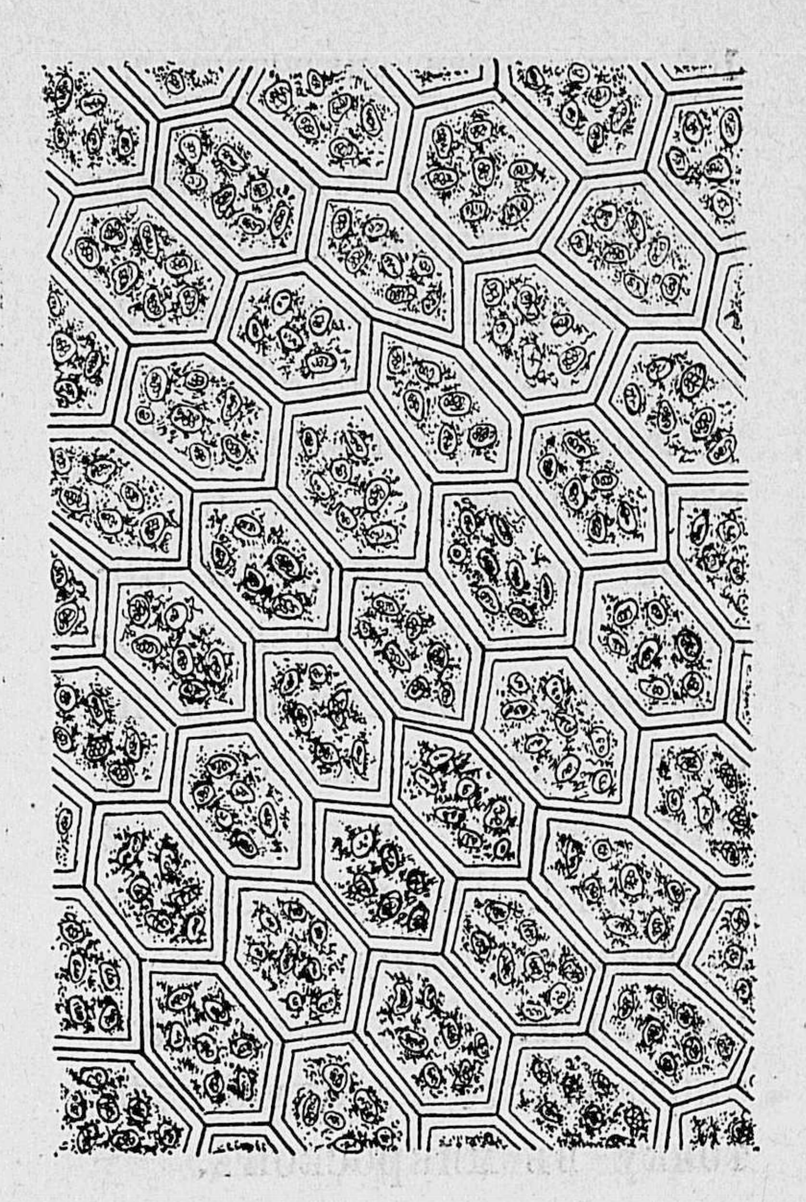


Рис. 20. Часть сильно увеличеннаго листика моха.

чекъ. Всѣ они лежатъ внутри того живого полужидкаго вещества, которое наполняетъ собою клѣточки.

Впрочемъ, каждый такой шарикъ есть ничто иное, какъ комочекъ подобнаго же вещества, только болѣе плотнаго и не безцвѣтнаго, какъ остальная часть клѣточки, а зеленаго. Поэтому они и бросаются прежде всего въ глаза, когда вы разсматриваете зеленую клѣточку въ микроскопъ.

Сорвите нѣсколько мягкихъ листьевъ, и положите ихъ въ пузырекъ со спиртомъ или, еще лучше, съ бензиномъ. Черезъ день или два вы увидите, что бензинъ—сталъ зеленымъ, чуднаго изумруднаго цвѣта, а листья побѣлѣли: въ бензинъ перешла теперь та самая зеленая краска, которая раньше была въ зеленыхъ шарикахъ. Шарики были пропитаны ею. Она называется „хлорофилломъ“, а сами шари-

ки—„зернами хлорофилла“.

Для растеній зерна хлорофила имѣютъ большое значеніе. Внутри ихъ-то и приготовляется главная пища растеній, которая разносится затѣмъ по всему растенію. Но не страннымъ ли покажется вамъ, что растенія приготовляютъ для себя пищу сами?... Вы привыкли, вѣроятно, думать, что они всасываютъ эту пищу изъ земли своими корнями. Но

вы уже знаете, какія вещества они всасываютъ вмѣстѣ съ водою. Мы можемъ назвать эти вещества „сырою“ пищею, въ отличіе отъ той, которая приготовляется при помощи ихъ и при помощи солнечныхъ лучей изъ воды и изъ воздуха внутри зеренъ хлорофила.

Зеленыя хлорофильныя зерна вы могли бы сравнить съ крошечными фабриками, гдѣ готовится пища растеній. Ни у кого

изъ знакомыхъ вамъ животныхъ нѣтъ такихъ фабрикъ. Всѣ они питаются мясомъ другихъ животныхъ или растеніями, потому что не могутъ, какъ растенія, добывать свою пищу изъ воды и воздуха. Растенія же берутъ изъ воздуха одно вещество, которое всегда есть въ воздухѣ, хотя вы его и не замѣчаете. Вы не замѣчаете его потому, что оно не имѣетъ ни цвѣта, ни запаха, прозрачно какъ

воздухъ и смѣшано съ воздухомъ. Какъ вода походитъ по своему виду на спиртъ, такъ и это вещество походитъ на воздухъ, а все, что походитъ на воздухъ, мы называемъ „газомъ“. Такимъ образомъ вещество, о которомъ я говорю вамъ,—будетъ газъ. Мы зовемъ этотъ газъ „углекислымъ газомъ“ или просто „углекислотою“. Потомъ вы узнаете, почему ему дали такое названіе.

Онъ всегда есть не только въ воздухѣ, но и во всякой водѣ... Возьмете ли вы воду изъ рѣки, изъ колодца, изъ пруда, или изъ болота,—въ ней будетъ углекислый газъ. Вы его не видите, потому что онъ растворенъ въ водѣ, какъ сахаръ въ чаѣ или соль въ супѣ. Въ томъ воздухѣ, который мы выдыхаемъ изъ себя, этого газа находится всегда больше, чѣмъ въ воздухѣ обыкновенномъ,

потому что онъ образуется внутри насъ, какъ внутри каждаго другого животнаго. Для жизни зеленыхъ растеній углекислый газъ необходимъ, какъ пища. Въ воздухѣ, въ которомъ его совершенно нѣтъ, растенія умираютъ отъ голода. Посмотримъ теперь, какъ онъ попадаетъ въ растеніе и что съ нимъ дѣлается дальше.

Вы уже знаете о томъ, какъ входитъ въ растенія вода: растенія всасы-

ваютъ ее своими корнями. Затѣмъ она поднимается по стеблю въ вѣтви, а оттуда и въ листья. Въ эти же листья проникаетъ и углекислый газъ. Онъ проникаетъ вмѣстѣ съ воздухомъ черезъ множество крошечныхъ дырочекъ или, какъ ихъ называютъ, „устьицъ“, которыми усѣяны листья.

Посредствомъ своихъ „устьицъ“ каждый листъ пьетъ тотъ воздухъ, который его окружаетъ, и

этотъ воздухъ расходится внутри листа по цѣлому лабиринту маленькихъ щелокъ между зелеными клѣточками. Онъ просачивается сквозь ихъ стѣнки и попадаетъ внутрь самихъ клѣточекъ.

Посмотрите на нашъ рисунокъ (рис. 21). На немъ изображенъ при сильномъ увеличеніи кусочекъ глянцевитой кожицы листа. Вы видите, что вся его кожица составлена изъ крупныхъ клѣточекъ,

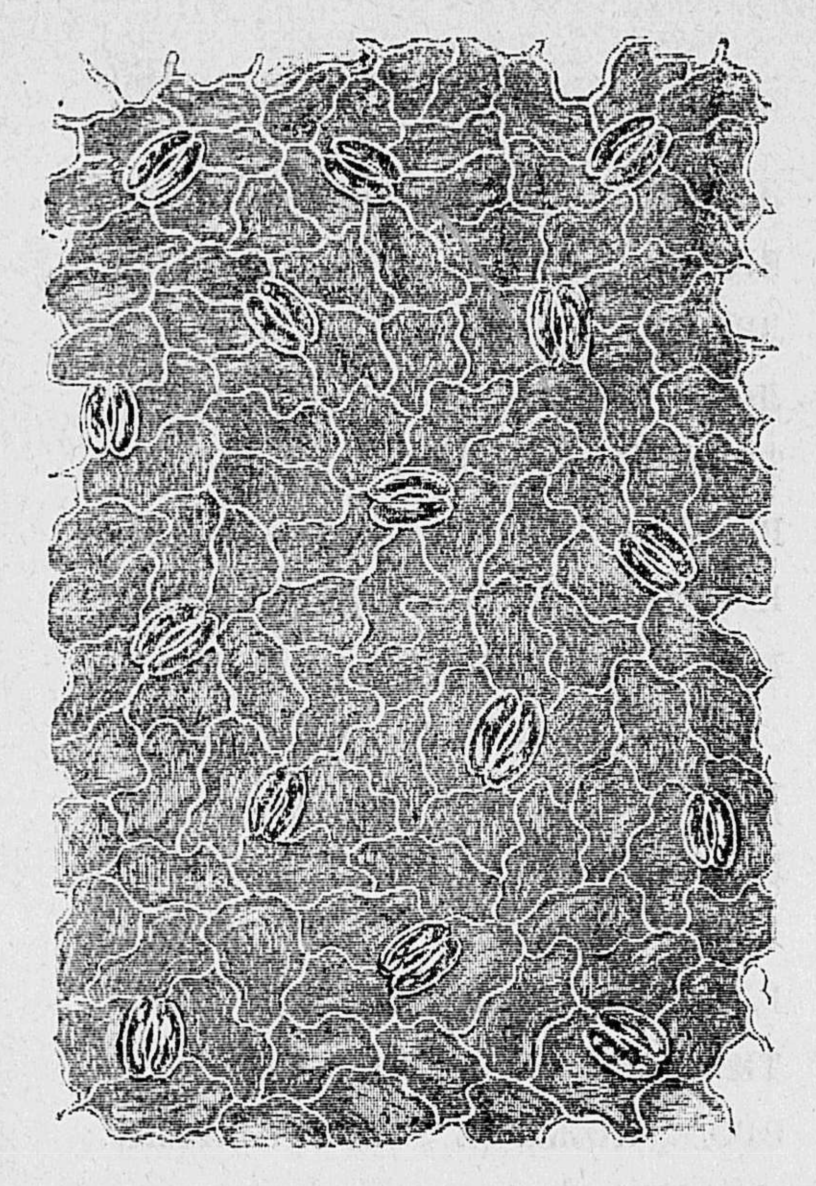


Рис. 21. Часть кожицы, снятой съ листа дерева (увел.).

плотно соединенныхъ другъ съ другомъ своими извилистыми краями. Но вы замѣчаете между ними также другія клѣточки, болѣе мелкія, имѣющія видъ бобовъ или фасолинъ. Онѣ расположены парами, и въ каждой парѣ клѣточки соединены только своими концами, а посрединѣ остается крошечная щелка. Эта-то щелка и есть устьице. Иногда ихъ такъ много, что вся кожица листа покрыта та-

кими дырками, точно сито. На каждомъ кусочкѣ кожицы величиною въ конопляное сѣмячко можно тогда насчитать нѣсколько сотенъ устьицъ.

Черезъ устьица входитъ въ растенія углекислота, черезъ нихъ же выходитъ изъ него лишняя вода. Вы, конечно, знаете, что вода, выставленная на открытый воздухъ, высыхаетъ, или какъ говорится, испаряется. Такимъ же образомъ она

испаряется черезъ устьица и изъ растеній. На солнцѣ вода высыхаетъ быстрѣе, чѣмъ въ тѣни, а поэтому у растеній на нижней сторонѣ листьевъ устьицъ бываетъ больше, чѣмъ на верхней. Эта сторона остается въ тѣни въ то время, какъ верхняя нагрѣвается солнцемъ. Растенія, живущія въ теплыхъ странахъ, часто совсѣмъ не имѣютъ устьицъ на верхней сторонѣ листьевъ, а только на нижней.

Иначе слишкомъ быстро бы испарялась вода и листья бы сохли.

Впрочемъ, растенія сами наблюдаютъ за тѣмъ, чтобы вода не испарялась изъ нихъ слишкомъ быстро. Если день жаркій то, устьица ихъ съуживаются, становятся меньше: тѣ клѣточки, между которыми они находятся, прижимаются одна къ другой плотнѣе и запираютъ ихъ. Наоборотъ, въ прохладный или сырой день, эти клѣ-

точки раздвигаются и устьица раскрываются. Клѣ-

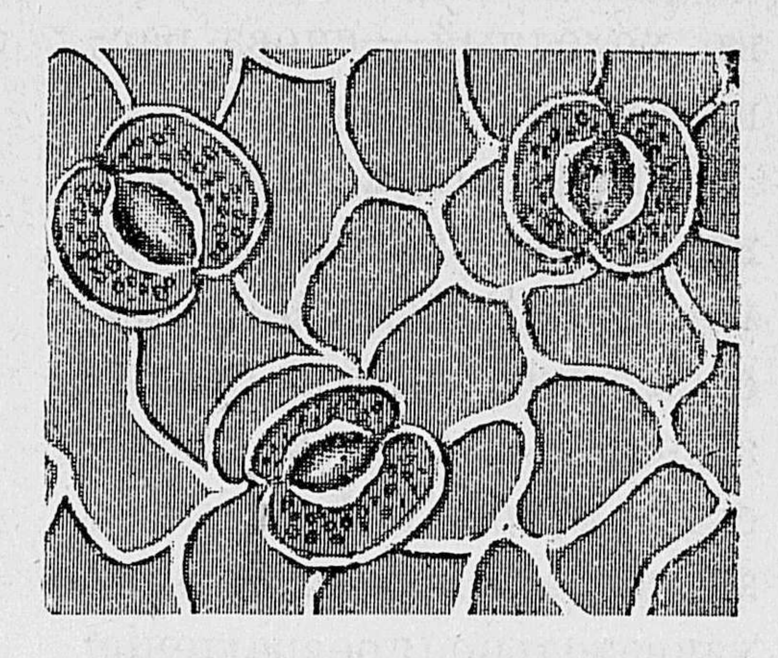


Рис. 22. Три устьица кожицы при сильномъ увеличеніи.

точки устьицъ можно сравнить со ставнями, а сами устьица съ окошечками.

Въ жаркій день растенія закрываютъ свои окошечки, въ холодный—снова распахиваютъ ихъ.

Итакъ, углекислый газъ входитъ въ растенія черезъ устьица. Затѣмъ онъ просачивается сквозь стѣнки зеленыхъ клѣточекъ листьевъ внутрь клѣточекъ и здѣсь происходитъ съ нимъ удивительное превращеніе: изъ него и изъ воды, которая была раньше въ клѣточкахъ, внутри зеленыхъ зернышекъ хлоро-

филла происходитъ новое вещество, совершенно не похожее ни на воду, ни на углекислый газъ.

Чтобы понять это, сдѣлайте такой простой опытъ: достаньте маленькій чистый уголекъ, разожгите его на лампѣ или свѣчкѣ, взявъ его ножницами, и дуйте на него, чтобы онъ не затухъ. Уголекъ будетъ уменьшаться и, наконецъ, совершенно изчезнетъ. Вы скажете, что уголь сгорѣлъ. Однако, онъ не

исчезъ безслѣдно. Онъ только измѣнился и сталъ невидимъ. Онъ соединился съ частью воздуха, которымъ вы дули на него, и изъ этой части и уголька получилось теперь новое вещество. Вы его не видите, потому что оно такъ же прозрачно, безцвѣтно и подвижно, какъ воздухъ, съ которымъ оно смѣшалось. Это-то невидимое вещество и есть углекислый газъ. Онъ получился изъ угля и

части воздуха, которая, какъ говорится, соединилась съ углемъ. При такомъ соединеніи получилась не смѣсь угля съ воздухомъ, а новое вещество, въ которомъ вы уже не замѣчаете угля. Вы могли бы истолочь уголь въ мельчайшій порошекъ, въ тонкую пыль, развѣять эту угольную пыль по вѣтру и такимъ образомъ смѣшать уголь съ воздухомъ, но уголь все-таки остался бы углемъ, а воз-

духъ воздухомъ; уголь только „смѣшался“ бы съ воздухомъ, но не „соединился“ бы съ нимъ; вы не получили бы такимъ способомъ углекислоты; вы получили-бы простую *смѣсь* угольной пыли съ воздухомъ, а не *соединеніе* угля съ частью воздуха.

Такимъ же образомъ и въ зернахъ хлорофилла происходитъ не смѣсь углекислаго газа съ водою, а новое *соединеніе*, т. е. особое, совершенно на

нихъ не похожее вещество. Вы его знаете. Это тотъ самый крахмалъ, о которомъ я уже говорилъ. Значитъ, крахмалъ есть *соединеніе* угля съ водою... Углекислый газъ, входящій въ растенія, прежде всего снова раздѣляется здѣсь па уголь и ту часть воздуха, которая съ нимъ была соединена. Но этотъ уголь ие остается свободнымъ: лишь только онъ отдѣлится, какъ сейчасъ же соединяется снова съ во-

дою. Поэтому вы никогда не найдете въ живомъ растеніи знакомаго вамъ чернаго угля: тамъ нѣтъ его. Весь уголь растенія соединенъ съ различными веществами, и прежде всего онъ соединяется съ водою. Онъ какъ бы исчезаетъ, и для того, чтобы добыть изъ растеній тотъ уголь, который былъ взятъ ими раньше изъ углекислоты воздуха, надо убить растеніе, сильно нагрѣть или сжечь его.

Вы знаете, что дрова, горящія въ печкѣ, становятся черными и превращаются въ уголь. Они отъ жара снова раздѣляются на уголь и различныя вещества, съ которыми онъ былъ соединенъ. Растенія поглощаютъ уголь изъ углекислаго газа воздуха, а мы, сжигая ихъ, добываемъ изъ нихъ этотъ уголь, а изъ угля получаемъ снова углекислый газъ, улетающій въ воздухъ вмѣстѣ съ дымомъ.

Крахмалъ появляется въ зернахъ хлорофилла въ видѣ мельчайшихъ крупинокъ. Въ микроскопъ можно не только видѣть внутри зеленыхъ хлорофильныхъ зеренъ безцвѣтныя крахмальныя крупинки, но даже замѣтить, какъ они мало-по-малу растутъ, увеличиваются, и какъ въ одномъ и томъ же зернѣ появляются все новыя и новыя крупинки. Въ продолженіе дня всѣ зерна хлорофилла заняты приго-

товленіемъ крахмала изъ углекислоты и воды. Пока свѣтло, ихъ работа не останавливается ни наминуту. Но какъ только солнце зайдетъ и ночной сумракъ спустится на землю, они прекращаютъ работу. Маленькія фабрики, приготовлявшія ѣду для растенія, теперь отдыхаютъ. Углекислота можетъ свободно выходить изъ листьевъ черезъ ихъ устьица. Зерна хлорофилла безъ свѣта не могутъ уже раз-

дѣлять ее и отнимать у нея уголь. Они не могутъ теперь соединить съ углемъ ни одной капельки воды. Для ихъ работы нуженъ былъ свѣтъ, а этотъ свѣтъ исчезъ вмѣстѣ съ солнцемъ.

Я уже упоминалъ вамъ, что растенія пользуются солнечнымъ свѣтомъ и тепломъ, чтобы приготовлять себѣ пищу. Имъ нуженъ этотъ свѣтъ и тепло такъ же, какъ намъ, для варки обѣда. Но мы

получаемъ тепло, сжигая дрова или уголь, т. е. части растеній, а растенія берутъ его прямо отъ солнца. Такимъ образомъ, можно сказать, что, сжигая растенія, мы пользуемся тѣмъ самымъ тепломъ и свѣтомъ, которое получили они отъ солнца еще въ то время, когда были живы.

Можно, однако, солнечный свѣтъ замѣнить искусственнымъ, напримѣръ, свѣтомъ лампы, и

тогда работа зеренъ хлорофилла, достаточно сильно освѣщаемыхъ лампою, будетъ продолжаться и ночью: въ нихъ будетъ накопляться крахмалъ, пока онъ биткомъ не набьетъ этихъ зеренъ.

Изъ угля и воды растенія приготовляютъ не только крахмалъ, но и другія еще вещества, и всѣ ихъ мы называемъ поэтому „угле-водами". Въ листьяхъ растеній крахмалъ не остается постоянно. Весь тотъ крахмалъ, который приготовляютъ листья, постепенно уходитъ изъ нихъ. Днемъ, когда работа листьевъ въ полномъ разгарѣ, новаго крахмала образуется больше, чѣмъ уходитъ. Но ночью, когда хлорофильныя зерна перестаютъ работать, перестаютъ раздѣлять углекислоту и соединять уголь съ водою, число крахмальныхъ крупинокъ и сами крупинки быстро уменьшаются. Они

какъ бы таютъ, растворяются въ сокѣ клѣточекъ и уходятъ изъ нихъ въ видѣ такого раствора. Поэтому утромъ въ листьяхъ меньше крахмала, чѣмъ вечеромъ. За ночь ушла изъ нихъ часть крахмала, который скопился въ ихъ хлорофильныхъ зернахъ наканунѣ. Утромъ, можно сказать, листья бываютъ, голодны, а вечеромъ они сыты. Съ помощью микроскопа можно всегда отличить сытый листъ, т.

е. набитый крахмаломъ, отъ листа голоднаго. Но есть еще болѣе простой способъ, и при помощи него вы сами могли бы отличить листъ богатый крахмаломъ, отъ листа бѣднаго имъ. Вотъ какъ совѣтую я поступить вамъ.

Сорвите листъ какого нибудь дерева и сварите его, т. е. положите въ маленькую кастрюльку съ водою, поставьте на плиту и дайте водѣ закипѣть. Пусть она кипитъ нѣсколь-

ко минутъ. Послѣ этого свареный листъ положите въ пузырекъ съ крѣпкой водкой или спиртомъ. Вы уже знаете, что въ спирту листъ побѣлѣетъ: хлорофиллъ уйдетъ изъ него. Когда листъ станетъ бѣлымъ, подѣйствуйте на него іодомъ. Прилейте нѣсколько капель іодной настойки въ стаканъ съ водою и опустите туда побѣлѣвшій листъ. Тогда вы замѣтите, что листъ посинѣетъ. Чѣмъ больше въ

листѣ крахмала, тѣмъ онъ станетъ синѣе, если же крахмала въ немъ совсѣмъ не было, то онъ останется бѣлымъ. Такимъ способомъ вы можете сравнить листья, сорванныя ранним утромъ, на разсвѣтѣ, съ листьями, сорванными съ того-же дерева вечеромъ. Вечерніе листья будутъ синѣть сильнѣе, чѣмъ утренніе.

Поставьте фасоль, растущую у васъ на окнѣ, на нѣсколько дней въ тем-

ноту и затѣмъ испытайте одинъ изъ листьевъ ея тѣмъ же способомъ. Вы увидите, что въ немъ нѣтъ крахмала: пока фасоль стояла въ темнотѣ весь крахмалъ успѣлъ уйти изъ листьевъ ея, новаго же крахмала листья не приготовили... Но перенесите это растеніе опять на свѣтъ, и уже черезъ нѣсколько часовъ въ листьяхъ его крахмалъ появится снова. Испытайте также тотъ кустикъ фасоли, который

выросъ у васъ въ темной комнатѣ и который, если помните, вы положили въ пузырекъ со спиртомъ. Вы не найдете ни въ листьяхъ, ни въ стеблѣ его ни капли крахмала. Весь свой крахмалъ, который былъ въ сѣмени, растеніе съѣло.

Итакъ, вотъ въ чемъ состоитъ работа листьевъ: съ помощью свѣта они раздѣляютъ углекислый газъ и приготовляютъ изъ угля и воды—крахмалъ. Крахмалъ служитъ пищею

растеніямъ, т. е. тѣмъ живымъ клѣточкамъ, изъ которыхъ сложены растенія. Растворъ его уходитъ изъ листьевъ и разносится по всему растенію. Но течетъ онъ не по жилкамъ или сосудамъ древесины, по которымъ поднимается всасываемая корнями вода, а по корѣ. Въ корѣ есть также длинныя клѣточки, похожія на трубки, и по нимъ-то, изъ клѣточки въ клѣточку, идетъ теперь пища расте-

ній, приготовленная листьями.

Изъ такихъ длинныхъ клѣточекъ нѣкоторыхъ растеній мы приготовляемъ крѣпкія нити для нашихъ матерій. Вы, можетъ быть, слышали, напримѣръ, что холстъ или полотно дѣлаютъ изо льна. Позднею осенью, когда ленъ созрѣетъ, его выдергиваютъ изъ земли и долгое время мочатъ въ водѣ. Отъ воды большая часть клѣточекъ стебля сгниваетъ и раз-

рушается. Остается лишь твердая кора съ своими длинными клѣточками въ видѣ гибкихъ „волоконъ“. Ихъ очищаютъ, расчесываютъ, какъ волосы, деревяннымъ гребнемъ и прядутъ изъ нихъ тонкія нити.

Изъ листьевъ крахмалъ переходитъ въ вѣтви, изъ вѣтвей въ стволъ, изъ ствола въ корни дерева. Онъ идетъ туда, гдѣ нужно больше пищи, гдѣ части дерева растутъ быстрѣе...

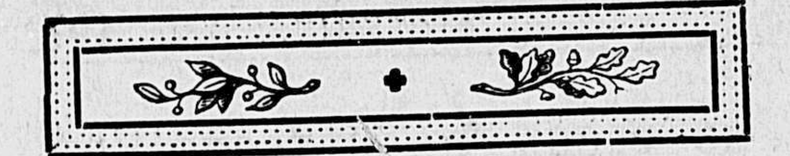
Никто, впрочемъ, не можетъ сказать, въ какомъ видѣ разносится крахмалъ по растенію. Въ сокѣ, идущемъ изъ листьевъ въ вѣтви, уже нѣтъ знакомыхъ вамъ крупинокъ крахмала, а вмѣсто нихъ есть другія вещества, которыя образовались изъ крахмала. Но они снова могутъ превратиться въ крахмалъ, если то будетъ нужно, и внутри живого растенія постоянно происходятъ такія превращенія:

въ однихъ мѣстахъ крахмалъ исчезаетъ, въ другихъ появляется снова.

Не весь крахмалъ, который образуется въ теченіе лѣта, поѣдается растеніями. Часть его остается въ растеніяхъ на зиму. Растенія, какъ расчетливые хозяева, дѣлаютъ себѣ запасы пищи. Въ продолженіе зимы, пока растенія спятъ и отдыхаютъ отъ лѣтней работы, эти запасы хранятся нетронутыми. Они сохраняются

до весны въ вѣтвяхъ, въ стволѣ и корняхъ, а весною, пока еще листья не развернулись и не начали своей работы, проснувшіяся клѣточки поѣдаютъ тотъ самый крахмалъ, который прошлое лѣто приготовили прежнія, теперь ужъ упавшія листья.





VI.

Цвѣты.—Тычинки и пестики.— Цвѣты и насѣкомыя.—Цвѣточная пыльца.—Цвѣты и вѣтеръ.

Вы знаете теперь, какъ работаютъ листья... Работаютъ они безостановочно, пока живутъ ихъ зеленыя клѣточки, и работаютъ не для себя, а на пользу всего растенія. Не они воспользуются весною тою пищею, которую они при-

готовили за лѣто и за осень. Воспользуются ею весенніе цвѣты и весеннія почки.

Всѣ части растенія живутъ другъ для друга, одною общею дружною жизнью, и чѣмъ дружнѣе ихъ общая работа, тѣмъ лучше живется всему растенію. Иначе и быть не можетъ, потому что растеніе, у котораго между частями начнется какое нибудь несогласіе, сейчасъ же лишится своего

мѣста на землѣ: его вытѣснятъ съ этого мѣста другія болѣе дружныя растенія. Каждому изъ нихъ хочется занять какъ можно больше мѣста, каждое растеніе, каждое дерево, кустъ и даже травка, наровитъ, какъ можно шире, раскинуть вѣтви и распустить свои листья. Всѣ тянутся къ свѣту, всѣ жадно пьютъ своими корнями одну и ту же воду. Если бы изъ всѣхъ сѣмянъ, которыя растенія принесутъ осенью, на слѣдующую весну, выросли бы новыя, то въ одинъ годъ не только покрылась бы ими вся земля, но для всѣхъ нихъ не хватило бы на ней мѣста. Вотъ почему болѣе сильныя растенія, у которыхъ всѣ части живутъ между собою дружнѣе и которыя лучше поэтому переносятъ различныя невзгоды, всегда вытѣсняютъ болѣе слабыя.

У растеній, какъ и у звѣрей, сильные обижаютъ

слабыхъ. Конечно, вы никогда не будете брать съ нихъ примѣра, не будете притѣснять слабыхъ безъ всякой причины, но мы не можемъ обвинять ихъ за это, такъ какъ растенія, вѣдь, не разсуждаютъ и не знаютъ, что хорошо и что худо. Каждому изъ нихъ хочется жить, и каждый изъ нихъ хочетъ устроить свою жизнь лучше, не обращая вниманія на другихъ. Они борятся другъ съ другомъ, и мѣсто погиб-

шаго въ этой борьбѣ сейчасъ же занимаютъ другіе. Растенія борятся всѣмъ, чѣмъ только могутъ, но главное орудіе ихъ борьбы то, что намъ всего больше въ нихъ нравится. Это орудіе —ихъ цвѣты и плоды...

Не правда ли, странно? Украшеніе травъ и деревьевъ, за которое мы ихъ такъ любимъ—составляетъ орудіе для обидъ слабаго сильнымъ, орудіе борьбы и несправедливо-

сти! Но дѣло-то въ томъ, что все происходящее вокругъ насъ въ природѣ имѣетъ свой собственный смыслъ, а не тотъ, который оно, по нашему мнѣнію, должно бы имѣть. Цвѣты служатъ для насъ, для людей, изображенiемъ мира и любви, плоды — изображенiемъ довольства, а для растенiй они служатъ главнымъ орудiемъ борьбы между собою.

Заглядывали ли вы когда нибудь внутрь цвѣтовъ?

Если нѣтъ, то выберите цвѣтокъ побольше, да по-

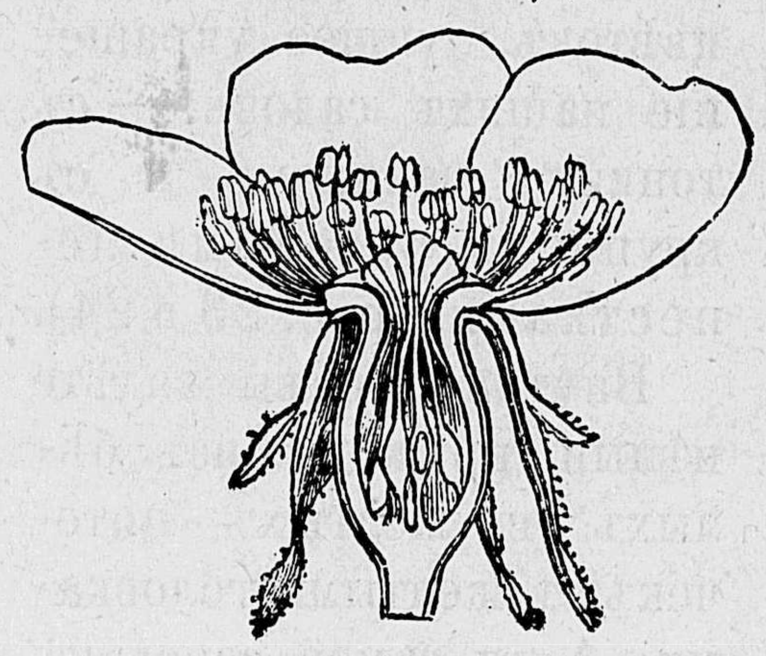


Рис. 23. Цвѣтокъ шиповника, разрѣзанный пополамъ.

проще, съ немногими лепестками и посмотрите на него повнимательнѣе.

Вотъ, напримѣръ, цвѣтокъ шиповника, прекрасный цвѣтокъ, лучшее украшеніе нашихъ садовъ, — съ тонкимъ запахомъ и съ крупными розовыми лепестками. (рис. 23 и 24).

Внутри его вы видѣте цѣлый кружокъ изъ бѣлыхъ и желтыхъ ниточекъ съ желтыми головками. А въ самой серединѣ этого круга съ глубокаго дна цвѣтка поднимаются другія нити, едва видныя снаружи, но хорошо за-



Рис. 24. Вѣточка цвѣтущаго шиповника.

мѣтныя на цвѣткѣ, разрѣзанномъ вдоль (Рис. 23). На такомъ цвѣткѣ вы замѣтите, что каждая изъ среднихъ нитей продолжается въ глубину и тамъ переходитъвъ сидящее на днѣ небольшое зеленое зернышко, которое къ осени превратится въ бурое сѣмячко... Первыя нити мы называемъ „тычинками“, вторыя зовемъ „пестиками“. Въ головкахъ тычинокъ родится та желтая пыль, которая сыпится изъ созрѣвшихъ

цвѣтовъ, а въ основаніи пестиковъ, внутри ихъ, сидятъ сѣмена.

Сравните съ шиповникомъ голубой или бѣлый цвѣточекъ картофеля, если онъ уже распустился въ вашемъ огородѣ,—и въ немъ вы найдете тѣ же самыя части Сравните съ нимъ также цвѣтокъ гороха или фасоли, и опять вы найдете лепестки, тычинки и пестикъ, изъ котораго къ осени выростаетъ стручекъ. Вез-

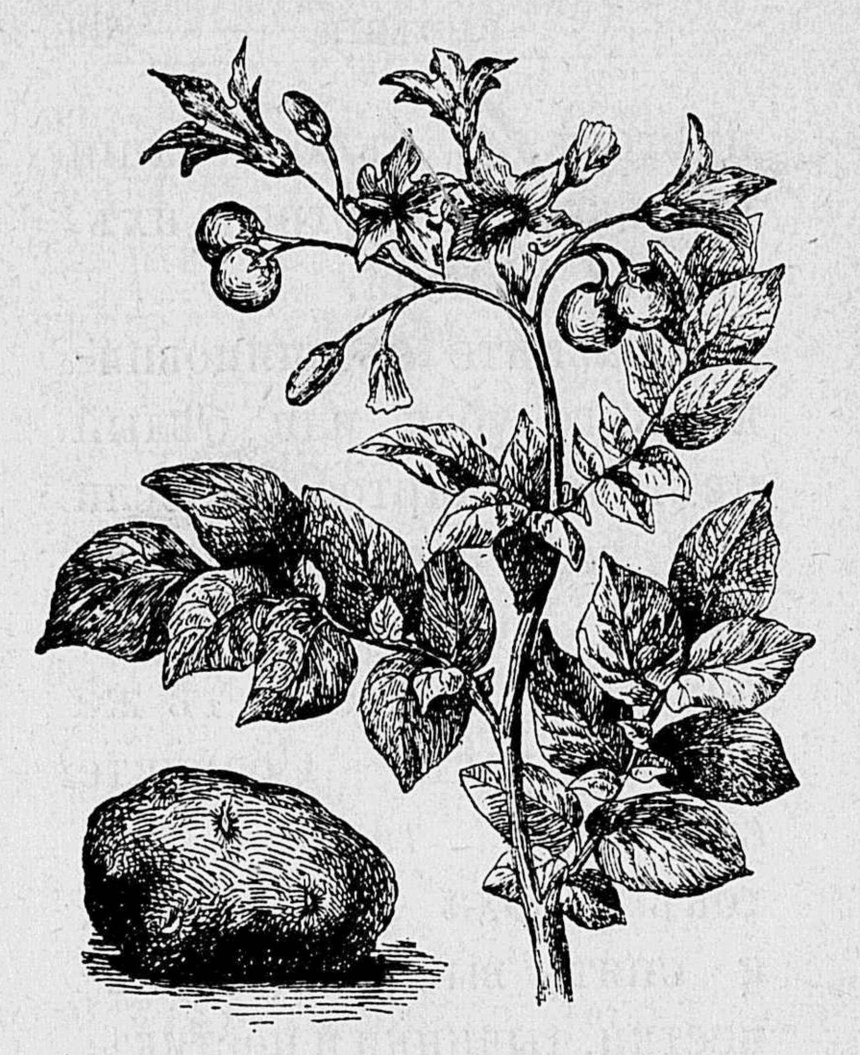


Рис. 25. Цвѣтущій картофель; слѣва внизу—картофелина.

дѣ одно и то же... Если вы слѣдили за вашимъ огородомъ, то, вѣроятно, замѣтили, что и зеленый колосъ ячменя одно время былъ покрытъ короткими ниточками съ яркими желтыми головками. Въ это время вашъ ячмень цвѣлъ. Колосъ его состоитъ не изъ одного цвѣтка, а изъ цѣлаго множества мелкихъ цвѣтковъ, собранныхъ вмѣстѣ. На каждый цвѣтокъ приходится по три тычинки и по одному

пестику. (рис. 26). Пестики снаружи не видны, а чтобы ихъ увидѣть, надо раскрыть тѣ чешуйки, которыя ихъ окружаютъ и которыя для ячменя замѣняютъ собой лепестки... Въ этихъ чешуйкахъ остается затѣмъ зерно, образовавшееся изъ пестика, пока оно не созрѣетъ и не выпадетъ изъ засохшаго колоса на сырую землю.

Тычинка и пестикъ есть въ каждомъ цвѣткѣ. Но



Рис. 26. Цвѣтущій колосъ ячменя. Справа вверху—отдѣльный увеличенный цвѣтокъ.

бываетъ и такъ, что на однихъ цвѣткахъ выростаютъ только тычинки, на



Рис. 27. Вѣточка дуба съ желудями.

другихъ только пестики. Напримѣръ, у дуба тѣ цвѣ-

ты, изъ которыхъ выростаетъ желудь, имѣютъ лишь пестики, но на томъ же дубѣ есть и другіе цвѣты—только съ тычинками, но безъ пестиковъ (рис. 28) Поэтому можно сказать, что тычинки и пестики есть главная часть всѣхъ цвѣтовъ. Кто нибудь изъ нихъ, тѣ или другія должны быть въ каждомъ цвѣткѣ. Сидятъ ли они вмѣстѣ въ одномъ и томъ же цвѣткѣ, или въ различныхъ цвѣтахъ, распус-



Рис. 28. Вѣтка цвѣтущаго дуба. Вверху цвѣты съ пестиками, внизу—съ тычинками.

каются ли эти цвѣты на одномъ и томъ же растеніи, или на двухъ одинаковыхъ растеніяхъ—безразлично.

Только у нѣкоторыхъ садовыхъ цвѣтовъ, напримѣръ, у розы или махровой гвоздики, вы не найдете ни тѣхъ, ни другихъ, а одни лепестки. Въ лепестки превратились здѣсь и тычинки, и пестики. Такіе цвѣты зовемъ мы махровыми, Это—„пустоцвѣты“, которые не

приносятъ сѣмянъ. Безполезнаго, много болтающаго и ничего не дѣлающаго человѣка тоже зовутъ „пустоцвѣтомъ“. Онъ похожъ на махровый цвѣтокъ безъ тычинокъ и пестиковъ. Пользы отъ него, какъ и отъ махроваго цвѣтка — никакой. Впрочемъ, махровый цвѣтокъ приноситъ хоть ту небольшую пользу, что украшаетъ нашъ садъ. И въ самомъ дѣлѣ, цвѣты, вѣдь, очень красивы, — осо-

бенно, если изъ нихъ умѣло составить букетъ. Однако, я никакой букетъ, не промѣняю на цвѣтущій лугъ. Правда, букетъ можетъ быть очень красивъ, но, когда я смотрю на него, я любуюсь не имъ, а отдѣльными цвѣтами, изъ которыхъ онъ состоитъ. Мнѣ представляется поле, на которомъ росли эти цвѣты на свободѣ. Они раскрыли свои чудныя головки совсѣмъ не для того, чтобы служить теперь

украшеніемъ нашей комнаты. Они наслаждались жизнью, съ ними игралъ вѣтерокъ, вокругъ нихъ вились пестрыя бабочки, къ нимъ прилетали за медомъ мохнатыя пчелы, а—теперь ихъ сорвали, унесли съ родного поля, и скоро они засохнутъ безъ всякой пользы. Не для того они распустились, не для того все растеніе и корень, и листья, и даже стебель—дружно работали, долгое время гото-

вили пищу и отдавали ее этимъ цвѣтамъ,—лишь-бы только они, эти цвѣты, вышли крупнѣе и ярче, и лишь бы только созрѣло въ нихъ побольше да болѣе крупныхъ сѣмянъ.

Зачѣмъ же цвѣтамъ—ихъ яркій нарядъ? Зачѣмъ ароматъ и сладкій сокъ? Всѣ эти прелести—не для насъ съ вами, а для мелкихъ глупыхъ животныхъ, на которыхъ мы часто даже не обращаемъ вниманія, но между которыми

и цвѣтами ведется самая тѣсная дружба съ очень давняго времени. Вы, вѣроятно, догадываетесь, что я говорю о насѣкомыхъ, о бабочкахъ, пчелахъ, шмеляхъ, различныхъ жукахъ и мухахъ. Увидитъ пчела яркій цвѣтокъ или услышитъ его запахъ еще издали,—зажужжитъ, полетитъ прямо къ нему, подлетитъ и запуститъ въ него свой длинный язычекъ, чтобы добыть изъ самой глубины цвѣтка сладкій

сокъ. Пока она возится съ этимъ цвѣткомъ, всю ее обсыпитъ желтая цвѣточная пыль или „пыльца“. Вы уже знаете, что пыль высыпается изъ головокъ созрѣвшихъ тычинокъ. Полетитъ теперь пчела дальше, къ другому цвѣтку, за новой „взяткой“, а на своихъ волосахъ понесетъ съ собою и цвѣточную пыль. Снова подлетитъ она къ цвѣтку, снова запуститъ въ него язычекъ и, навѣрное, оставитъ теперь въ

этомъ второмъ цвѣткѣ нѣсколько пылинокъ, принесенныхъ съ собою. Такъ насѣкомыя, посѣщая цвѣты, разносятъ изъ цвѣтка въ цвѣтокъ ихъ желтую пыль, а цвѣтамъ—это только и надо. Безъ пыльцы не можетъ созрѣть ни одно сѣмячко въ пестикѣ. Пылинка должна попасть на кончикъ пестика. Она должна пустить какъ-бы корешокъ внутрь этого пестика. То, что находится внутри ея, должно, поэтому

корешку спуститься въ самую глубь пестика, дойти до маленькаго зародыша сѣмечка, лежащаго въ глубинѣ, должно слиться съ этимъ зародышемъ вмѣстѣ, и только тогда зародышъ начнетъ расти и мало-по-малу превращаться въ зрѣлое сѣмячко.

Каждая пылинка есть маленькая клѣточка, — только свободная, не соединенная съ другими. У нея есть твердыя стѣнки, а внутри ея—такое

же живое полужидкое вещество, какъ и во всякой другой живой клѣточкѣ.

Удивительно красивы эти пылинки, когда вы смотрите на нихъ въ микроскопъ. Поглядите на нашъ рисунокъ (рис. 29). На немъ вамъ представлены пылинки различныхъ цвѣтовъ въ увеличенномъ видѣ Одни изъ нихъ похожи на круглые шарики съ мелкими шипиками, другія—немного вытянуты,

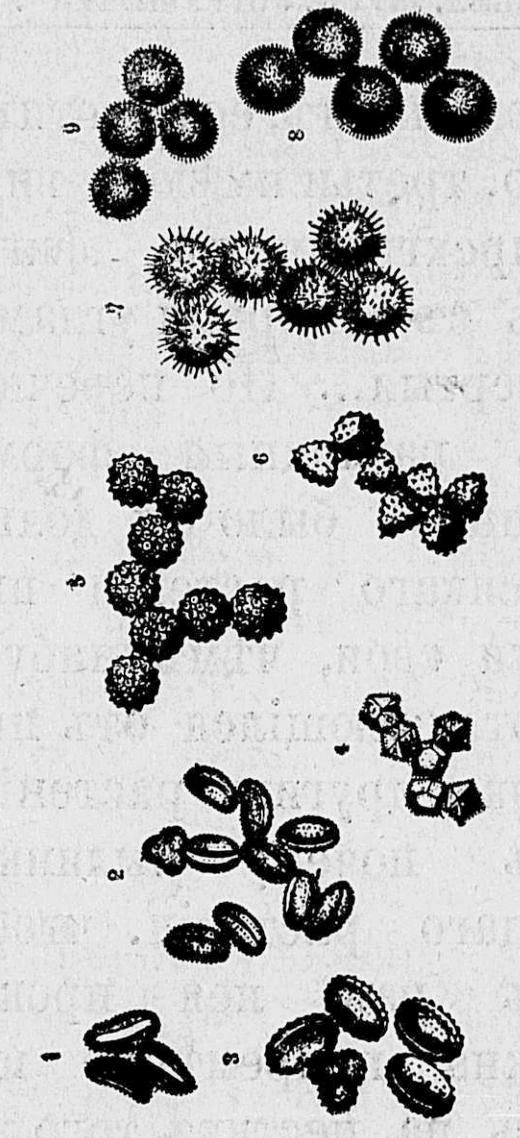


Рис. 29. Пыльца различныхъ цвѣтовъ: 7—водяной лиліи, 3—лопуха, 4—одуванчика, 8—мальвы,—9 колокольчика.

напоминаютъ, если хотите, яйцо, третьи имѣютъ видъ четырехгранныхъ фигурокъ съ четырьмя углами, четвертыя... Но перечислять различныя формы пылинокъ было бы долго. У всякаго растенія пылинки свои, чѣмъ нибудь да отличающіяся отъ пылинокъ другихъ растеній. Вотъ почему пылинка, каждаго растенія, чтобы былъ изъ нея прокъ, должна непремѣнно попасть на пестикъ того же

растенія: пылинка гороха на пестикъ гороха, пылинка фасоли на пестикъ фасоли, пылинка картофеля на пестикъ картофеля и т. д. Кто слѣдилъ за шмелями и пчелами, тотъ могъ замѣтить, что каждая пчела или шмель любятъ посѣщать одни и тѣ же цвѣты. Если пчела сѣла на клеверъ, то, слетѣвши съ него, она снова сядетъ на клеверъ, другая пчела будетъ перелетать съ горошка на

горошекъ, третья съ мяты на мяту, словомъ всегда на тѣ-же цвѣты. Точно также и другія насѣкомыя не любятъ мѣнять цвѣтовъ безъ причины. Имъ не нужно разнообразія, какъ намъ съ вами. Если имъ понравились одни изъ цвѣтовъ, то долго они не измѣнятъ имъ. Вотъ почему цвѣты спокойно имъ отдаютъ свою пыль. Они знаютъ, что эта пыль достигнетъ своего назначенія: она перенесется на

такой-же цвѣтокъ, хотя и другаго растеньица, и не погибнетъ безъ пользы.

Правда не всѣ цвѣты ярки, еще меньше цвѣтовъ ароматныхъ, и не у всѣхъ цвѣтовъ есть сладкій сокъ. Но обыкновенно у блѣдныхъ цвѣтовъ есть ароматъ, а если нѣтъ аромата, то есть сладкій сокъ. Очень немного невзрачныхъ, мало замѣтныхъ цвѣтовъ, у которыхъ-бы не было ни сладкаго сока, ни запаха. Эти цвѣты

обижены природой. Рѣдко когда подлетитъ къ нимъ какое нибудь заблудившееся насѣкомое, да если и подлетитъ, то улетитъ, какъ говорится, не солоно хлебавши, и навѣрное уже не полетитъ къ другимъ такимъ-же цвѣтамъ, не перенесетъ съ цвѣтка на цвѣтокъ ихъ пыльцы. Такія растенія для переноса пыльцы ждутъ помощи вѣтра. А вѣтеръ, вы сами знаете, не всегда бываетъ хорошимъ помощ-

никомъ. Дуетъ онъ туда, куда ему вздумается. Развѣетъ онъ эту желтую пыль по воздуху и унесетъ ее куда нибудь съ поля въ сторону... Однако и услуги вѣтра могутъ быть дороги. Если онъ даромъ разноситъ много пыли, то ничто не мѣшаетъ растенію приготовить этой пыли побольше. Тогда хоть немногія пылинки ея попадутъ какъ нибудь на пестики и съ помощью шалуна вѣтра.

Такъ, одни растенія стараются сдѣлать свои цвѣты какъ можно красивѣе, ароматнѣе, слаще, чтобы понравиться насѣкомымъ, другія вмѣсто того стараются приготовить какъ можно больше пыльцы, чтобы передать ее невѣрному вѣтру.

Къ тѣмъ цвѣтамъ, которыя больше, и ярче, душисты и сладки, насѣкомыя прилетаютъ чаще. И въ этомъ ихъ выгода, потому что большая часть

этихъ цвѣтовъ принесетъ сѣмена. Конечно, если тычинки и пестики есть въ одномъ и томъ же цвѣткѣ, то пыльца цвѣтка можетъ и безъ насѣкомыхъ упасть на кончики пестиковъ, напримѣръ у шиповника (рис. 23), но дѣло-то въ томъ, что сѣмена отъ такихъ цвѣтовъ обыкновенно бываютъ слабыми и легкими и при томъ ихъ родится немного. Вотъ почему все-таки для цвѣтовъ

очень выгодно нравиться насѣкомымъ.

Если разцвѣлъ въ вашемъ огородѣ горохъ разсмотрите его поподробнѣе. Вы увидите, что у его цвѣтовъ лепестки, тычинки и пестики устроены очень хитро. Они устроены такъ, что пыль изъ тычинокъ какого нибудь изъ цвѣтковъ не можетъ попасть на пестикъ тогоже цвѣтка. Прежде всего ихъ лепестки защищаютъ тычинки отъ вѣтра: они

не допускаютъ этого вѣтра внутрь цвѣтка, къ тычинкамъ и пестику. Одинъ самый большой лепестокъ торчитъ прямо кверху, точно парусъ (рис. 30). Его такъ и называютъ „парусомъ“. Но собственно говоря такое названіе не совсѣмъ удачно, потому что онъ служитъ цвѣтку не парусомъ, а только рулемъ. Благодаря ему, какъ только задуетъ вѣтеръ, цвѣтокъ поварачивается противъ вѣтра. Ниже па-

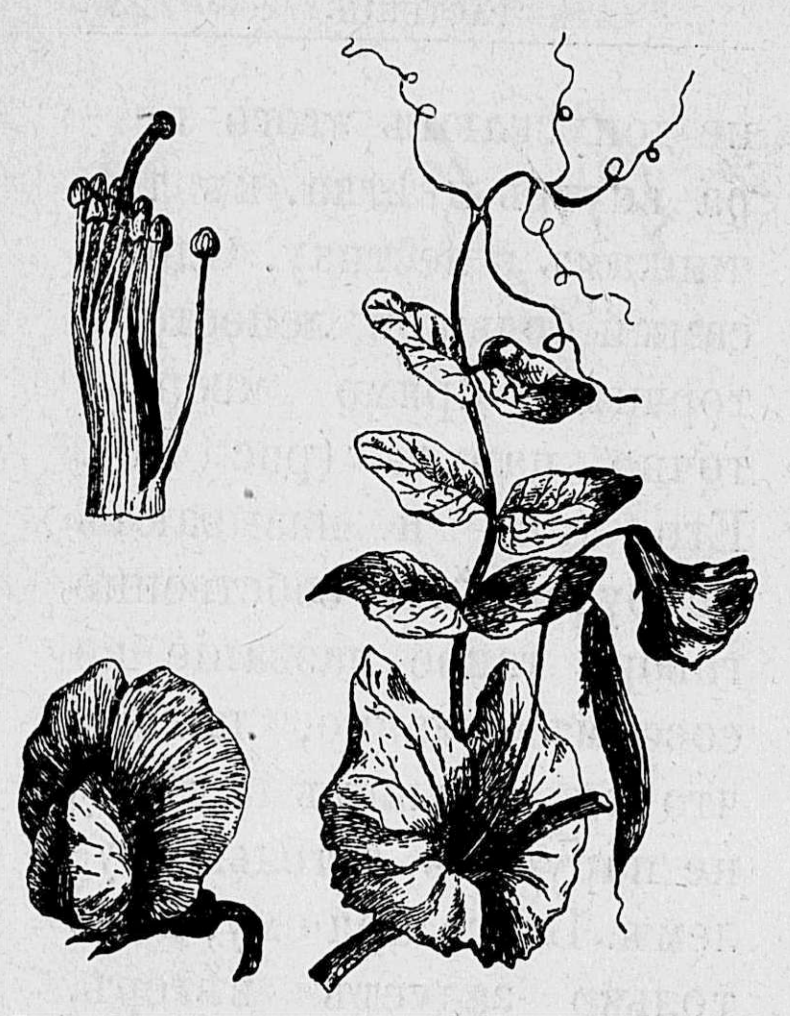


Рис. 30. Вѣточка гороха. Слѣва вверху — пестикъ съ тычинками, внизу — одинъ цвѣтокъ.

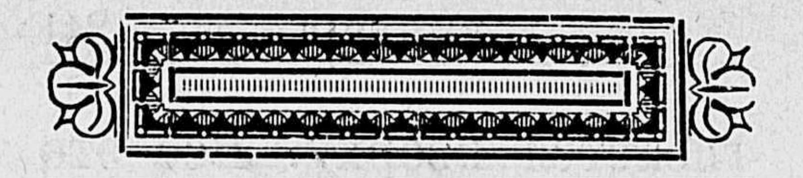
руса съ того и другого бока цвѣтка сидятъ два другихъ большихъ лепестка, похожихъ на крылышки. Эти крылышки защищаютъ тычинки и пестикъ отъ вѣтра сбоку. Если вы раздвинете оба крылышка, то вы увидите между ними еще два маленькихъ лепестка, сложенныхъ вмѣстѣ и сросшихся снизу въ видѣ крошечной лодочки. Внутри то ея и сидитъ пестикъ съ тычинками.

Вы видите такимъ обра-

зомъ, что съ какой стороны ни подулъ-бы вѣтеръ, онъ не коснется тычинокъ гороха, а если и задѣнетъ верхнюю изъ нихъ, то пыльцу ея онъ отнесетъ прочь отъ пестика, къ парусу. По милости вѣтра она не можетъ попасть на кончикъ этого пестика... Но она не можетъ упасть на него и безъ вѣтра, потому что пестикъ длиннѣе тычинокъ, выдается впередъ и кромѣ того кончикъ его за-

гибается кверху. Все это видно на нашемъ рисункѣ (рис. 30—слѣва вверху) и точно также вы можете все это разсмотрѣть на цвѣткѣ, сорванномъ у себя въ огородѣ... Значитъ, гороху для переноса пыльцы съ цвѣтка на цвѣтокъ нужны насѣкомыя. Вотъ почему его нѣжные цвѣты и красивы, и ароматны, и сладки.





VII.

Запасы пищи растеній въ корняхъ.—Подземные стебли.—Картофель.—Весенній сокъ деревьевъ. —Цвѣты деревьевъ.—Разселеніе растеній посредствомъ сѣмянъ.

Цѣлую жизнь свою наши травы трудятся ради своихъ цвѣтовъ и сѣмянъ. Онѣ работаютъ для того, чтобы дать жизнь тѣмъ растеніямъ, которыя вырастутъ изъ этихъ сѣмянъ.

Сами они живутъ недолго. Пройдетъ лѣто, завянутъ цвѣты,—пожелтѣетъ, засохнетъ трава. Тогда останутся отъ нея одни сѣмена. Они упадутъ на землю, пролежатъ въ ней подъ снѣгомъ цѣлую зиму, а на слѣдующую весну изъ нихъ выраститъ новая молодая зелень. Впрочемъ, у многихъ травъ на зиму кромѣ сѣмянъ остаются въ землѣ еще корни или часть ихъ стеблей, изъ которыхъ весною также

выраститъ трава. Вырвите изъ своего огорода одну изъ посѣянныхъ рѣпъ. Ни-сочего, что она еще не созрѣла. Вы увидите, что ея корень и есть та мясистая, всѣмъ извѣстная желтая рѣпа, которую вы, конечно, не разъ видѣли въ кухнѣ или у торговцевъ овощами. У рѣпы не вся пища, приготовленная ея листьями, пошла на питанье цвѣтовъ и сѣмянъ. Часть ея спустилась внизъ въ ея толстый

корень, и тамъ она будетъ лежать до весны. Точно также и у картофеля—часть крахмала, родившагося въ зеленыхъ клѣточкахъ листьевъ, идетъ не къ цвѣтамъ. Изъ той части стебля, которая прикрыта землею, у него вырастаютъ новые стебли,— длинные, какъ нити, и блѣдные, какъ стебли фасоли, выросшей въ темнотѣ. Оно и понятно, потому что эти новые стебли картофеля остаются

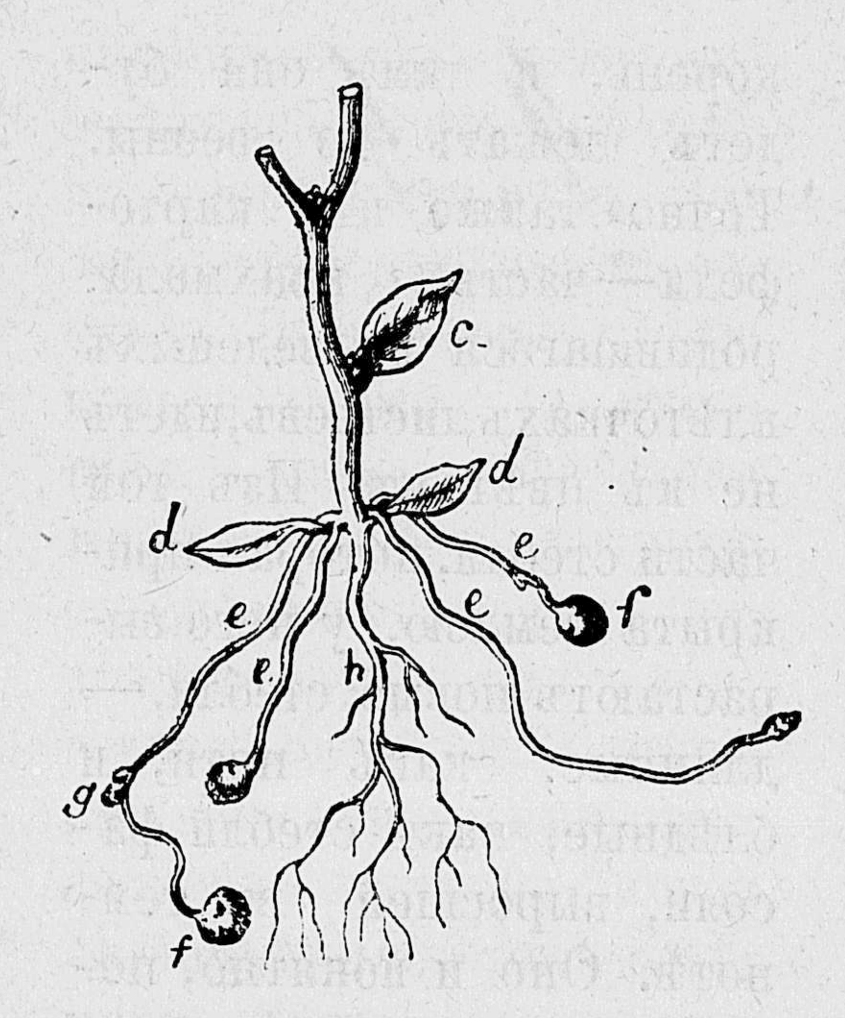


Рис. 31. Подземные стебли (e) картофеля съ почками (f, g). h—корень, c, d—листья.

безъ свѣта въ землѣ. По виду они похожи, пожалуй, на корни (рис. 31), и такъ же, какъ корни, они не стараются выйти на свѣтъ, а углубляются въ почву. Но вы не найдете на нихъ ни знакомыхъ вамъ корневыхъ волосковъ, ни бѣлаго, глянцевитаго кончика, покрытаго чехликомъ. Вмѣсто него на самомъ концѣ подземныхъ стеблей вы увидите почку, круглую почку съ мелкими листиками вродѣ чешуекъ.

Сюда-то, къ этимъ почкамъ, и несется лишняя пища изъ листьевъ картофеля. Она превращается здѣсь, въ мелкихъ клѣточкахъ почекъ снова въ крахмальныя крупинки. Клѣточки дѣлятся, разрастаются, биткомъ набиваясь крахмаломъ, а вся почка быстро толстѣетъ и въ концѣ концовъ выростаетъ въ картофелину.

Выройте осторожно изъ своего огорода одинъ кустикъ картофеля. Вы най-

дете въ землѣ и корень его, совершенно такой же, какъ у многихъ другихъ видѣнныхъ вами растеній, и подземные длинные стебли. На однихъ вы увидите мелкія почки, на другихъ эти почки будутъ крупнѣе, на третьихъ вмѣсто почекъ уже будутъ сидѣть молодыя картошки. Разсмотрите свѣжую такую картошку. На ней вы замѣтите мелкія ямки, а на днѣ каждой ямки вамъ, вѣроятно, удастся найти

и крошечный листикъ. Онъ былъ когда-то листикомъ почки; теперь стебель почки, набитый крахмаломъ, разросся въ картошку, а листикъ ея остался такой же едва замѣтной чешуйкой, какой онъ былъ раньше. На болѣе взрослой картошкѣ вы найдете возлѣ каждаго листика еще маленькую почку. Мы называемъ такія почки картофеля — „глазками". Изъ нихъ выростаютъ весною зеле-

ные стебли новыхъ растеній.

Итакъ, не только у кустовъ и деревьевъ часть пищи сохраняется на зиму, но и у многихъ травъ, живущихъ не болѣе лѣта, часть ея направляется въ корень и подземные стебли. Весною, какъ только повѣетъ тепломъ, вода напитаетъ собою корни растеній. Проснутся отъ зимняго сна ихъ клѣточки и дружно примутся за работу. И благодаря этой

работѣ, начнутъ растворяться въ водѣ ихъ пищевые запасы. Они потекутъ теперь въ видѣ густого сладкаго сока вверхъ по сосудамъ растенія, къ тысячамъ молоденькихъ листиковъ, выглянувшихъ изъ раскрывшихся почекъ, потекутъ и къ молодымъ росткамъ, вышедшимъ изъ подземныхъ стеблей и корней.

Если ранней весною вы сдѣлаете на березѣ или на кленѣ глубокую насѣч-

ку въ корѣ, то увидите, какъ изъ раны растенія выступитъ этотъ сладкій весенній сокъ, или „пасока“. Съ каждымъ теплымъ днемъ онъ будетъ вытекать быстрѣе, пока остаются еще въ стволѣ и корняхъ нерастворившіеся пищевые запасы. Но мало-по-малу запасы растворятся, весенняго сока вытекать будетъ меньше и, наконецъ, мѣсяца черезъ два вытеканье его совсѣмъ прекратится. Зна-

читъ, вся пища, которую растенье накопило въ себѣ прошлымъ лѣтомъ, теперь съѣдена, ея нѣтъ теперь ни въ вѣтвяхъ, ни въ стволѣ, ни въ корняхъ. Вся она пошла на питаніе молодыхъ, не окрѣпшихъ еще листиковъ и весеннихъ цвѣтовъ.

Видѣли ли вы когда нибудь, какъ цвѣтутъ наши деревья? Конечно, видѣли!—Только не обращали на нихъ въ это время вниманія. Большая часть ихъ

цвѣтетъ рано весною. Все дерево покрывается цвѣтами, но эти цвѣты не бросаются въ глаза. Помните ли вы бѣлые, серебристые „барашки“, сидящіе на тѣхъ прутикахъ вербы, которые продаютъ у насъ на улицахъ на Страстной недѣлѣ? Эти пушистые барашки вербы и есть бутоны ея цвѣтовъ. Въ каждомъ барашкѣ собрано множество мелкихъ цвѣтовъ вродѣ того, какъ они собраны въ колосѣ

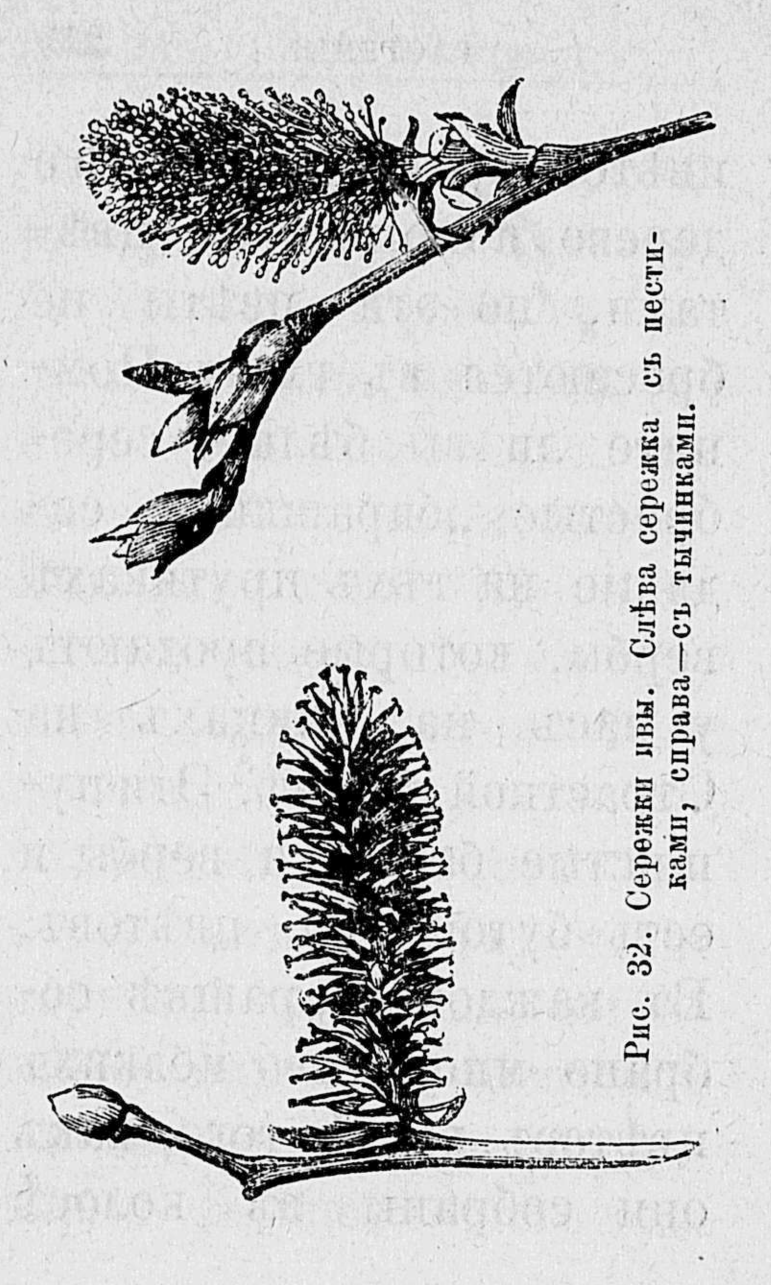


Рис. 32. Сережки ивы. Слѣва сережка съ пестиками, справа—съ тычинками.

ячменя. Такое собраніе мелкихъ цвѣтовъ сидящихъ на одномъ стебелькѣ, свѣшивающемся книзу, мы называемъ „сережками“. Ранней весною, пока еще не раскроются почки, всѣ цвѣты вербы распустятся. На цвѣтахъ однѣхъ вербъ вырастутъ пестики, въ которыхъ созрѣютъ потомъ сѣмена, на цвѣтахъ другихъ—по двѣ длинныхъ тычинки съ желтыми головками (рис. 32, 33, 34). Верба зацвѣла, значитъ,

вернулись теплые дни... Вмѣстѣ съ цвѣтами вербы проснулись и насѣкомыя, выползли изъ своихъ зимнихъ гнѣздъ мохнатые шмели, вылетѣли изъ ульевъ пчелы и полетѣли, жужжа, къ ея цвѣтущимъ кустамъ за медомъ...

Рис. 33. Цвѣтокъ ивы съ тычинками.

Цвѣты вербы съ тычинками держатся очень

не долго. Какъ только созрѣетъ въ нихъ желтая пыль, вылетитъ изъ ихъ головокъ, и разнесется вѣтромъ и насѣкомыми, цвѣты завянутъ, и сережки отвалятся. Тогда останутся только тѣ цвѣты, на которыхъ выросли вмѣсто тычинокъ—пестики. Только черезъ мѣсяцъ въ ихъ пестикахъ со-

Рис. 34. Цвѣтокъ ивы съ пестикомъ.

зрѣютъ мелкія сѣмена. Только тогда каждый изъ пестиковъ, чтобы выпустить ихъ изъ себя, лопнетъ пополамъ, раскроется и развернется.

Но сѣмена вербы или ивы не упадутъ прямо на землю, какъ сѣмена или зерна ячменя, возлѣ дерева, на которомъ они родились и созрѣли. Ихъ отнесетъ отъ родного дерева вѣтеръ. Посмотрите на нашъ рисунокъ (рис. 35). Вы видите, что сѣмячко

ивы покрыто цѣлою щеткою длинныхъ волосковъ.

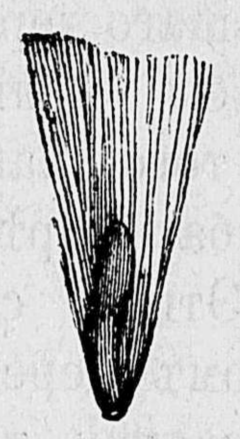


Рис. 35. Сѣмячко ивы.

Благодаря такимъ волоскамъ, сѣмячко можетъ довольно долго летѣть по вѣтру. Вѣтеръ разноситъ сѣмена вербы, какъ раньше онъ разносилъ ея цвѣточную пыль, и чѣмъ дальше унесетъ онъ сѣмена, тѣмъ выгоднѣе для

дерева. Въ самомъ дѣлѣ, представьте себѣ, что всѣ сѣмена съ большаго дерева сыпались бы прямо внизъ, вродѣ того какъ падаютъ съ дуба созрѣвшіе жолуди. Этихъ сѣмянъ на каждомъ деревѣ созрѣваютъ десятки тысячъ. Падая прямо внизъ на землю, они покрыли бы ее плотнымъ слоемъ. Представьте теперь себѣ, что всѣ сѣмена, упавшія осенью, весною пустятъ ростки. Десятки тысячъ ростковъ

поднимутся изъ земли одинъ возлѣ другаго!... Но, вѣдь каждый ростокъ,— когда выростетъ, превратится въ новое дерево, а этимъ деревьямъ, на томъ клочкѣ земли, который покрыли собой сѣмена прошлымъ лѣтомъ, конечно, не хватитъ ни мѣста, ни свѣта, ни пищи. Деревья задохнутся отъ тѣсноты, задушатъ другъ друга, умрутъ съ голода, а, умирая, задушатъ и то старое дерево, изъ сѣмянъ

котораго всѣ они выросли....

Вотъ почему тѣ кусты и деревья, сѣмена которыхъ не могутъ разлетаться въ разныя стороны, приносятъ меньше сѣмянъ. Но чѣмъ больше сѣмянъ приноситъ растеніе, тѣмъ легче оно можетъ вытѣснить другія растенія, потому что оно будетъ скорѣй разростаться, скорѣе покроетъ собою землю. Вы видите, такимъ образомъ, что растенію вы-

годно, чтобы на немъ какъ можно больше родилось сѣмянъ, и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ его сѣмена какъ можно дальше разносились въ различныя стороны. И вотъ, всѣ растенія стараются превзойти въ этомъ другъ друга, и какихъ только способовъ они не изобрѣли для разноса своихъ сѣмянъ!...

Вы знакомы, конечно, съ одуванчикомъ. Кто не знаетъ его желтыхъ цвѣтовъ кто не видалъ тѣхъ

бѣлыхъ пушистыхъ шариковъ, въ которыя превращаются его цвѣты, когда онъ отцвѣлъ? Всѣ мы знаемъ, что, если дунуть на такой шарикъ, то весь онъ разсыпется, разлетится въ разныя стороны мелкимъ пухомъ. Посмотрите на одну изъ такихъ пу-



Рис. 36. Сѣмячко одуванчика съ хохолкомъ.

шинокъ, и вы увидите, что она сидитъ на кончикѣ маленькаго сѣмячка. Она имѣетъ видъ настоящаго зонтика, составленнаго изъ мелкихъ волосиковъ или щетинокъ. Другимъ концомъ сѣмячко слабо держится на маленькой бѣлой головкѣ, вродѣ круглой подушечки, которой оканчивается стебелекъ одуванчика. На ней сидитъ множество такихъ-же точно сѣмечекъ съ такими же зонтиками изъ волосковъ.

и всѣ эти зонтики или, какъ ихъ называютъ, „хохолки"—торчатъ въ разныя стороны. Достаточно

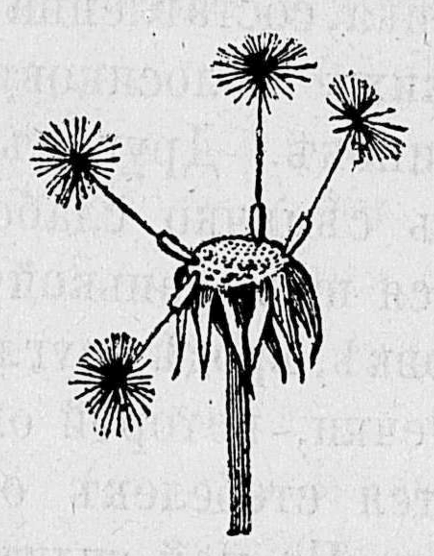


Рис. 37. Сѣмена одуванчика.

легкаго вѣтра, чтобы вырвать и понести легкія сѣ-

мена одуванчика по воздуху. Хохолки служатъ имъ теперь парусомъ: и, благодаря имъ, сѣмячки долго могутъ носиться по волѣ вѣтра, не падая на землю. Хохолки есть у сѣмянъ многихъ растеній, но рѣдко, когда они такъ хорошо помогаютъ сѣменамъ переноситься по вѣтру, какъ у одуванчика. Зато одуванчикъ забирается туда, куда не могутъ попасть другія растенія. Я помню одинъ высокій и старый сарай, на крышѣ

котораго въ щеляхъ досокъ, забитыхъ землею, росло нѣсколько кустиковъ одуванчика. Конечно, сѣмена, изъ которыхъ они выросли, занесъ сюда вѣтеръ.

Многія растенія, сѣмена которыхъ не имѣютъ хохолковъ, придумали еще другой способъ переноситься по вѣтру. На ихъ сѣменахъ выросли крылышки. За эти крылышки ихъ прозвали „крылатками“. На нашемъ рисункѣ вы

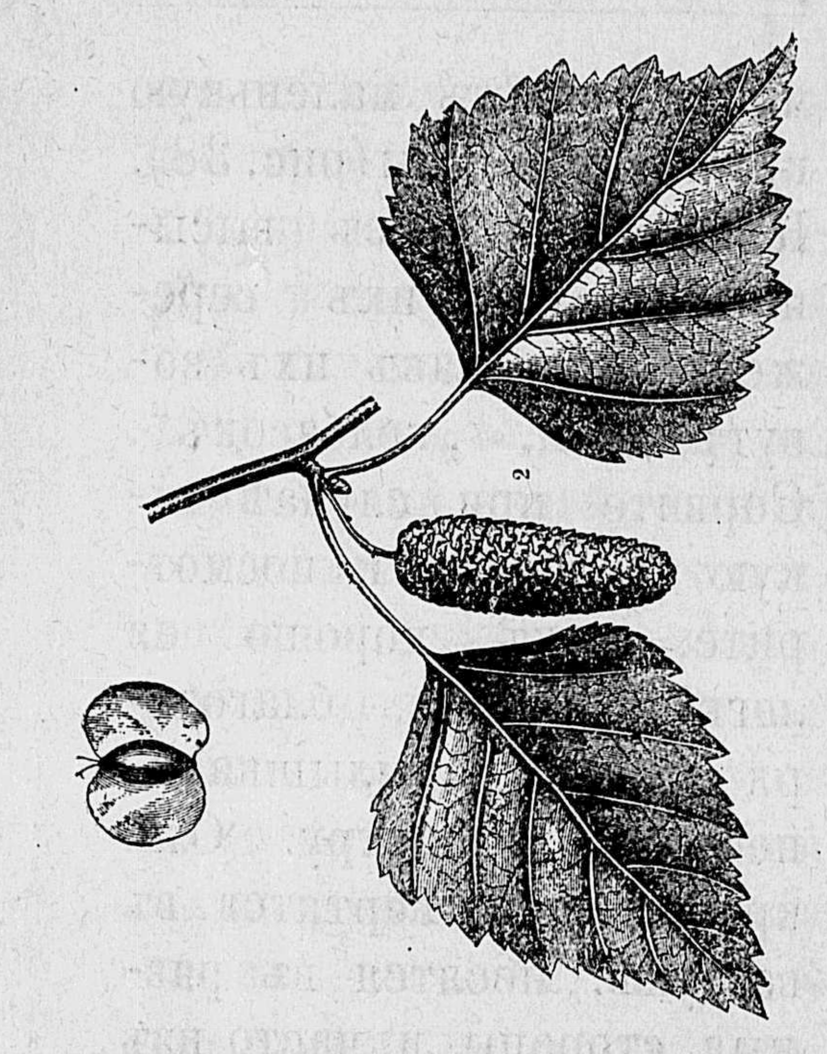


Рис. 38. Сережка березы. Вверху—крылатка ея.

можете видѣть маленькую крылатку березы (рис. 38). Крылатки березъ высыпаются изъ ихъ сережекъ или, какъ ихъ зовутъ дѣти, „колбасокъ“. Сорвите при случаѣ такую колбаску и посмотрите, какъ хорошо ея легкія сѣмена, благодаря своимъ крылышкамъ, несутся по вѣтру. Они кружатся и вертятся въ воздухѣ, носятся въ разныя стороны и часто изъ сада черезъ открытое окно

залетаютъ въ нашу комнату и падаютъ на полъ.

Однако, не всѣ растенія пользуются вѣтромъ для переноса сѣмянъ, да и вѣтромъ-то, какъ вы видите, они пользуются не одинаково. Есть растенія, которыя вмѣсто вѣтра, какъ это ни странно покажется вамъ, пользуются вами самими. Можетъ быть, вы никогда и не замѣчали такихъ растеній, а между тѣмъ ихъ не мало. Особенно много ихъ въ юж-

ныхъ степяхъ. Когда вы возвращаетесь изъ степи домой, часто всѣ чулки и подолъ платья бываютъ покрыты сѣменами такихъ растеній.

Всѣ они зацѣпились за платье, пока вы ходили по травѣ, всѣ они крѣпко держатся за него множествомъ мелкихъ крючечковъ, щетинокъ, шипиковъ и разныхъ зацѣпокъ. Все сѣмячко покрыто такими зацѣпками (рис. 39). Онѣ

выросли для того, чтобы посредствомъ ихъ сѣмячко могло зацѣпиться за проходящихъ мимо животныхъ. Вмѣстѣ съ ними сѣмена начинаютъ настоящее путешествіе. Животныя, сами не замѣчая того, носятъ ихъ съ собою изъ одного мѣста въ другое, пока, наконецъ, сѣмена

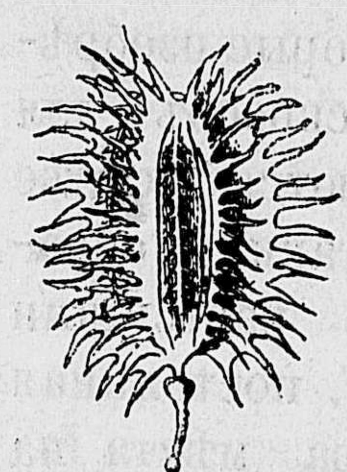


Рис. 39. Сѣмячко маркови съ зацѣпками.

не выпадутъ, не отцѣпятся отъ нихъ и не упадутъ на землю.

Такъ, растенія пользуются сѣменами, чтобы разселяться по землѣ. Тѣ изъ нихъ, которые изобрѣли лучшій способъ для этого, разселяются быстрѣе другихъ, и такимъ образомъ между растеніями происходитъ постоянная борьба изъ за мѣста на землѣ. Если вы раньше не замѣчали ея, то это только потому, что мало

наблюдали за жизнью растеній.

Растенія не говорятъ о себѣ сами. Они живутъ молча. Да и все, что совершается въ природѣ вокругъ насъ,—совершается спокойно и тихо. Умѣйте сами смотрѣть и вы увидите много такого, что раньше оставалось для васъ незамѣтнымъ... Я разсказалъ вамъ коечто о жизни растеній. Могъ бы разсказать еще больше, но попробуйте

присмотрѣться къ нимъ сами, и тогда все, что удастся вамъ замѣтить самимъ безъ чужой помощи, я думаю, принесетъ вамъ гораздо больше удовольствія, чѣмъ простые разсказы.



